METRO DE MEDELLÍN LTDA.

CULMINACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE ADECUACIÓN EN LAS ESTACIONES LA ESTRELLA, SABANETA, ITAGÜÍ, ENVIGADO, AYURÁ, AGUACATALA, INDUSTRIALES, HOSPITAL, MADERA Y BELLO PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD EN LA LÍNEA A DEL SISTEMA METRO

ANEXO No. 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

MEDELLÍN 2026

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO 5

2. CONDICIONES GENERALES 5

2.1. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO 5

2.2. CRONOGRAMA DETALLADO 9

2.3. RECONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES EN QUE SE VAN A EJECUTAR LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO 10

2.4. PRIORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES SEGÚN ESTACIONES E INSTALACIÓN DE ASCENSORES 11

3. ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS) CONTRATO DE OBRA 13

3.1. INTRODUCCIÓN 13

3.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ANS Y APLICACIÓN DE DEDUCCIONES 14

3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO DEL CONTRATO 14

3.4. ACUMULADO DE DEDUCCIONES 18

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA COMPLETAR ESTUDIOS Y DISEÑOS 18

4.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA COMPLETAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS 18

4.1.1. Complemento a los estudios topográficos 19

4.1.2. Actualización de investigación de redes 24

4.1.3. Validación de Geología y geotecnia 25

4.1.4. Terminación del diseño arquitectónico y urbano 28

4.1.5. Terminación o ajuste del diseño estructural 35

4.1.6. Terminación de diseños de detalle de redes de servicios públicos internas y externas . 39

4.2. 4.2. GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO Y PERMISOS 42

4.3. PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS DE DETALLE TERMINADOS 44

4.3.2. Alcance de los diseños e intervención: Urbanismo y Ascensores externos (ESP y AEX) . 46

5. NORMAS APLICABLES 115

5.1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN 115

5.2. NORMAS PARTICULARES 116

5.3. . NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CIVILES 118

5.4. OBLIGACIONES ESPECIFICAS EN LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 118
5.5. OBLIGACIONES ESPECIFÍCAS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL 125
5.6. MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y ELEMENTOS 133
5.7. INTERFASE Y COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS 133
5.8. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN 134
5.9. . ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU) 134
5.10. CAMBIOS 135
5.11. TRABAJOS EXTRAS Y ADICIONALES 135
5.12. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 136
5.13. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 136
6.13.1 Personal 136
5.14. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS. 137
5.15. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 138
5.16. EQUIPO DE COMUNICACIÓN 139
5.17. EQUIPOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN Y HERRAMIENTAS 139
5.18. ÁREAS DE TRABAJO Y CAMPAMENTOS 140
5.19. SERVICIOS PÚBLICOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 140
5.20. VIGILANCIA Y CUIDADO DE LA OBRA 141
5.21. . PROTECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES 141
5.22. LIMPIEZA DE LA OBRA 141
5.23. TRANSPORTE 141
5.24. ENTREGA Y RECIBO DE LA OBRA 141
5.25. . PRECIOS UNITARIOS Y PAGO DE LOS TRABAJOS 142
5.26. SISTEMA DE UNIDADES 142
5.27. MEDIDA DE LAS OBRAS EJECUTADAS 143
5.28. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN INICIALES 143
5.29. MODELOS 3D Y PLANOS AS-BUILT 143
5.30. HORARIO DE TRABAJO 143
5.31. CAMPAMENTOS, VALLAS, CERRAMIENTOS E INSTALACIONES PROVISIONALES 144

5.32. EJECUCIÓN DEL TRABAJO..... 145

6. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN 146

1. OBJETIVO

El presente documento tiene por objeto establecer los parámetros generales y particulares para la ejecución del contrato a cargo del contratista, así como contemplar las obligaciones técnicas de EL CONTRATISTA en calidad de ejecutor y responsable de obtener el resultado del contrato; así mismo es el parámetro para que LA INTERVENTORÍA realice el seguimiento integral que tiene a cargo, y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en el seguimiento y control del contrato.

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

EL CONTRATISTA tiene la obligación de presentar a LA INTERVENTORÍA los soportes que acrediten el cumplimiento de los requisitos de los perfiles solicitados para la ejecución. Para la acreditación de los estudios exigidos, EL CONTRATISTA deberá presentar copia del acta de grado o diploma o constancia de finalización del pensum expedida por la institución educativa, y Copia de la matrícula o tarjeta profesional con su constancia de vigencia. Para acreditar la experiencia solicitada EL CONTRATISTA deberá presentar las constancias escritas o certificaciones expedidas por las entidades que directamente contrataron a la persona postulada o en las cuales éste prestó el servicio, en las cuales conste la información exigida para el cumplimiento de los requisitos del personal.

2.1.1. Personal Profesional Permanente

EL CONTRATISTA deberá contar, durante toda la ejecución del contrato, como mínimo con los siguientes profesionales con el perfil específico y con la dedicación indicados:

a. Director del proyecto:

El perfil y los requisitos de formación académica, experiencia general, experiencia específica y dedicación exigidos para el Director del Proyecto serán los establecidos en las Condiciones Habilitantes y de Evaluación del presente proceso (con una dedicación del 100% para la ejecución del Contrato).

b. Ingenieros residentes de Obras Civiles

EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo tres (3) Ingenieros residentes de Obras Civiles (Dedicación del 100% para el contrato), profesionales en Ingeniería Civil con mínimo diez (10) años de experiencia general en el ejercicio de la profesión; la cual se acreditará a partir de la fecha de aprobación del pénsum académico o fecha del acta de grado.

Así mismo, deberá acreditar experiencia en la ejecución de mínimo dos (2) contratos en los cuales haya actuado como residente de obras civiles, cuyo objeto o alcance hubiese comprendido la construcción de obras de ingeniería de: edificaciones de uso público, o edificaciones industriales o comerciales, o estaciones de sistemas de transporte, o terminales de transporte, o aeropuertos, o infraestructura para la generación de energía; por valor mínimo de 5.000 SMMLV cada uno y cuya fecha de inicio de ejecución sea igual o posterior al 1 de enero de 2010.

c. Ingeniero Electromecánico

El perfil y los requisitos de formación académica, experiencia general, experiencia específica y dedicación exigidos para el Ingeniero Electromecánico serán los establecidos en las Condiciones Habilitantes y de Evaluación del presente proceso, (con una dedicación del 100% para la ejecución del Contrato).

d. Arquitectos residentes

EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo dos (2) Profesionales en arquitectura (Dedicación del 100% para el contrato), con mínimo cinco (5) años de experiencia a partir de la fecha de grado o terminación del pensum y deberá acreditar cuatro (4) años de experiencia certificada en contratos donde se haya desempeñado como residente de interventoría o residente de obra, en proyectos de infraestructura civil cuyo objeto o alcance hubiese comprendido la construcción de edificios públicos o industriales o comerciales. Al menos uno de los contratos certificados deberá incluir obras de urbanismo o espacio público, dicha experiencia será válida a partir de la fecha de grado o la fecha de aprobación del pensum académico.

e. Ingeniero en Telecomunicaciones

EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo un (1) Profesional en ingeniería en telecomunicaciones, electrónica o eléctrica (Dedicación del 100% para el contrato), con experiencia mínima de cinco (5) años luego de la fecha en la cual obtuvo su título como profesional o de la fecha de terminación del pensum académico. Debe acreditar experiencia de haber participado en al menos tres (3) contratos cuyo objeto o alcance haya incluido la supervisión técnica o coordinación o instalación o montaje sistemas telemáticos de edificaciones de uso industrial, comercial o público.

f. Profesional de Gestión Social

EL CONTRATISTA deberá contar con el personal y perfil que se especifican en el Anexo de Gestión Social del contrato.

g. Profesional en Gestión SST:

El CONTRATISTA deberá contar con mínimo un (1) Profesional en Gestión SST (Dedicación del 100% para el contrato) el cual liderará el equipo SST definido para el contrato. El perfil de este personal se especifica en el ANEXO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO del contrato.

h. Tecnólogo auxiliar SST en gestión administrativa:

El CONTRATISTA deberá contar con mínimo un (1) tecnólogo auxiliar en gestión SST (Dedicación del 100% para el contrato) que apoyará la gestión administrativa SST y el manejo de la herramienta para la gestión de contratistas definida por LA EMPRESA. El perfil de este personal se especifica en el ANEXO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO del contrato.

i. Personal para la Gestión Ambiental:

EL CONTRATISTA deberá contar con el personal y perfil que se especifican en el Anexo de Medio Ambiente del contrato.

j. Coordinador BIM:

EL CONTRATISTA deberá contar con el personal y perfil exigido en el Anexo de "E.I.R LINEAMIENTOS Y ESPECIFICACIONES BIM" (Dedicación del 100% para el contrato).

k. Modelador BIM:

EL CONTRATISTA deberá contar con el personal y perfil exigido en el Anexo de "E.I.R LINEAMIENTOS Y ESPECIFICACIONES BIM" (Dedicación del 100% para el contrato)**.**

l. Profesional Administrativo, Financiero y Contable:

EL CONTRATISTA deberá contar con un Profesional en Administración de Empresas o Administración Financiera o Economía o Contaduría Pública o Ingeniería Administrativa (Dedicación del 50% para el contrato), con experiencia mínima certificada de tres (3) años en ejercicio de su profesión, contados a partir de la fecha de grado o a partir de la fecha de aprobación del pensum académico de educación superior.

m. Profesional de programación, control y presupuesto:

EL CONTRATISTA deberá contar con un profesional en Ingeniería Civil (Dedicación del 100% para el contrato) que cumpla con los siguientes requisitos: Experiencia general de cinco (5) años contados a partir de la fecha de grado o terminación del pensum; experiencia específica de mínimo dos (2) años en control de cronogramas y presupuesto en proyectos de construcción. El profesional deberá acreditar mediante la presentación de certificación de formación o constancias de estudios, en Microsoft Project intermedio o avanzado, con una intensidad mínima de 40 horas.

n. Auxiliar administrativo:

Personal con experiencia en el manejo de Microsoft Office (Dedicación del 100% para el contrato), capacitado para desarrollar las actividades de apoyo logístico y administrativo necesario para el manejo de información de correspondencia, calidad, y seguimiento de los documentos generados en el proyecto.

El CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA el personal correspondiente a Director del Proyecto y del Profesional en Gestión SST en línea con lo que presentaron en su oferta y por lo tanto, deberán ponerlos a disposición del contrato de forma previa a la suscripción del Acta de Inicio del mismo . EL CONTRATISTA deberá presentar a la INTERVENTORÍA los demás perfiles del personal del numeral 2.1.1., **dentro de los diez (10) días hábiles posteriores a la fecha de Inicio del contrato.**

La INTERVENTORÍA contará con un término de tres (3) días hábiles para revisar la documentación presentada y comunicar las observaciones a que haya lugar. El CONTRATISTA deberá atender y subsanar dichas observaciones dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su comunicación. Si vencidos los plazos anteriores se iniciarán a medir los Acuerdos de Niveles de Servicio del contrato por no contar con el personal activo.

2.1.2. Personal Técnico y Auxiliar

Para cumplir con el objeto y tiempo de ejecución del contrato, EL CONTRATISTA deberá disponer del personal técnico y auxiliar que a su juicio considere necesario acorde a los requerimientos de ejecución.

Sin perjuicio de lo anterior, deberá contar con los perfiles que se detallan a continuación los cuales deben ser puestos a disposición de la obra cuando sean solicitados por la INTERVENTORÍA para tareas específicas de los frentes de obra y turnos de trabajo, por lo tanto, el perfil de la persona debe sujetarse a la respectiva aprobación de LA INTERVENTORÍA mediante la presentación de los soportes de experiencia y formación, a más tardar cinco (5) días hábiles antes de la fecha en que LA INTERVENTORÍA le haya anunciado que debe estar disponible la persona:

a. **Ingeniero Mecánico:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo un (1) profesional en ingeniería mecánica con experiencia mínima de 5 años luego de haber obtenido su título profesional. Debe acreditar experiencia certificada en la participación en al menos 3 contratos de supervisión técnica o coordinación o realización de montajes o equipos electromecánicos de edificaciones públicas o comerciales o industriales.

b. **Tecnólogo Mecánico:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo dos (2) tecnólogos con estudios tecnológicos relacionados con la ingeniería mecánica o en montajes. Debe tener una experiencia profesional de al menos 5 años luego de haber obtenido su título como tecnólogo. Experiencia en la participación en al menos 3 contratos de supervisión técnica o coordinación o instalación o montaje de equipos o sistemas electromecánicos o en redes eléctricas de media o alta tensión.

c. **Ingeniero Electricista:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo un (1) ingeniero electricista, con experiencia mínima certificada de cinco (5) años como profesional en contratos en los que haya actuado como diseñador de instalaciones eléctricas de media y baja tensión o responsable o residente de obra de instalaciones eléctricas. Además deberá acreditar que tiene conocimiento y formación en los reglamentos RETIE y RETILAP.

d. **Tecnólogo electricista:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo dos (2) tecnólogos electricistas con estudios tecnológicos en el área de la ingeniería eléctrica o de montaje. Debe tener una experiencia certificada de al menos cinco (5) años luego de haber obtenido su título como tecnólogo, en supervisión técnica o coordinación o construcción de sistemas de redes eléctricas de alta o media tensión o de redes de energía para edificaciones públicas o industriales o comerciales. Además deberá acreditar que tiene conocimiento y formación en los reglamentos RETIE y RETILAP.

e. **Tecnólogo Obras Civiles / Auxiliar de ingeniería:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo tres (3) Tecnólogos en construcciones civiles o tecnólogo en obras civiles, con experiencia mínima de un (1) año certificado, como residente o auxiliar de obra o de Interventoría, en contratos de obra civil.

f. **Tecnólogos auxiliares en gestión SST:** EL CONTRATISTA deberá contar con mínimo siete (7) tecnólogos auxiliares en gestión SST para cubrir, a necesidad del avance de las obras, todos los turnos y frentes de trabajo. El perfil de este personal se especifica en el Anexo SST del contrato.

2.2. CRONOGRAMA DETALLADO

El cronograma detallado deberá ser elaborado por EL CONTRATISTA y aprobado por LA INTERVENTORÍA, de acuerdo con lo siguiente:

EL CONTRATISTA deberá elaborar, y presentar a LA INTERVENTORÍA dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha del Acta de Inicio, el cronograma detallado para la ejecución del contrato, incluyendo la totalidad de las actividades requeridas para el cumplimiento de las obligaciones, de conformidad con las especificaciones técnicas, actividades de levantamiento de la información existente, el levantamiento de la información de obras iniciadas, el levantamiento de la información de equipos entregados por LA EMPRESA, los diseños a completar, planos existentes, actividades de obra, instalaciones electromecánicas y equipos, pruebas para puesta en marcha, fechas de los hitos de puesta en operación según las etapas establecidas y demás requisitos y documentos del contrato. El cronograma detallado debe considerar todas las obras necesarias para la culminación de la construcción de la ampliación de edificios de estación, zonas de integración, puentes internos, ascensores internos y externos, adecuación de urbanismos, entre otros, de acuerdo con el alcance del contrato asignado a cada estación a intervenir.

LA INTERVENTORÍA revisará el cronograma presentado dentro de los siguientes cinco (5) días hábiles posteriores a la recepción, y emitirá las observaciones y requerimientos de ajuste a que haya lugar. El CONTRATISTA deberá suministrar la información adicional que requiera LA INTERVENTORÍA para analizarlo, con el fin de determinar si es adecuado y proceder con su aprobación.

Una vez recibido el concepto de revisión, EL CONTRATISTA estará obligado a incorporar los ajustes por las observaciones levantadas, y presentar dentro de los tres (3) días hábiles siguientes el cronograma detallado ajustado para revisión de LA INTERVENTORÍA. LA INTERVENTORÍA tendrá tres (3) días hábiles para la revisión y emisión de concepto. En todo caso se repetirá este último paso del proceso hasta que EL CONTRATISTA logre la aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA. EL CONTRATISTA tendrá un plazo máximo de catorce (14) días hábiles, sin contar los tiempos de revisión de LA INTERVENTORÍA, para lograr la aprobación del cronograma detallado por parte de la misma. A partir del día siguiente al vencimiento de los catorce (14) días hábiles mencionados, se aplicarán las deducciones de las que tratan los Acuerdos de Niveles de Servicio del contrato.

EL CONTRATISTA deberá entregar esta información en repositorio del proyecto de propiedad de LA EMPRESA, en archivo con versión actualizada de Microsoft Project, con indicación de fechas tempranas y tardías, duraciones, precedencias y la ruta crítica para la ejecución del contrato.

De especial importancia será la programación que EL CONTRATISTA estructure para la ejecución de las actividades del contrato, pues deberá considerar en sus actividades, causar la mínima interferencia posible con los usuarios, además que no podrá ejecutar actividades que tengan contacto directo con la operación de los trenes y sus sistemas férreos.

EL CONTRATISTA, antes de iniciar cualquier actividad, en cualquier momento, durante la ejecución del mismo, deberá suministrar a LA INTERVENTORÍA, con suficiente anticipación (quince (15) días calendario anteriores del inicio de las actividades), toda la información referente a los programas, métodos y procedimientos que utilizará en la ejecución de los trabajos y lograr su aprobación.

La aprobación del cronograma detallado por parte de LA INTERVENTORÍA no exonera a EL CONTRATISTA ni le atenúa sus obligaciones contractuales. EL CONTRATISTA deberá entregar las obras oportunamente y en forma satisfactoria, aunque para ello tenga necesidad de utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados, lo mismo que personal mínimo o adicional, aumentar la jornada diaria, trabajar en horas nocturnas, en días festivos o que tenga necesidad de reprogramar algunas o todas sus actividades. Así mismo LA INTERVENTORÍO y/o LA EMPRESA podrán solicitar cambio en la jornada o que se labore en horas nocturnas o días festivos sin que tales órdenes impliquen modificaciones en los precios del contrato o actas de modificación bilateral.

Las ocurrencias de precipitaciones no afectaran el cronograma propuesto por EL CONTRATISTA, ni se considerarán imprevistos mientras no se rebase los indicadores pre-establecidos para el municipio o área de intervención donde se ejecute el contrato, por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM).

2.3. RECONOCIMIENTO DE LAS CONDICIONES EN QUE SE VAN A EJECUTAR LAS ACTIVIDADES DEL CONTRATO

Se entiende que EL CONTRATISTA por el mero hecho de haber presentado su oferta estudió cuidadosamente el proyecto de las obras a culminar y realizar, con los diseños de detalle a completar, su naturaleza, localización, composición y conformación del terreno, las condiciones normales y extremas del clima que se presentan o puedan presentarse en el paraje donde ellas han de ejecutarse; la situación, calidad, cantidad y disponibilidad de los materiales necesarios para su ejecución; las condiciones de transporte y acceso al sitio de las obras, la disponibilidad de energía eléctrica, agua, comunicaciones y demás servicios; el tipo de instalaciones temporales, accesos industriales, servicios de vigilancia, máquinas, equipos y herramientas que se requieren inicialmente y durante el desarrollo de la obra, la disponibilidad de mano de obra, las condiciones ambientales, sociales y de orden público, y las disposiciones de las leyes o costumbres locales relativas a prestaciones sociales.

En ese mismo sentido se entiende que EL CONTRATISTA por el mero hecho de presentar su oferta ha investigado la disponibilidad local de personal, materiales y equipos, las restricciones, depósitos y derechos de aduana aplicables a la importación de tales elementos y las demoras que puedan ocasionar tales importaciones.

Así mismo EL CONTRATISTA hace constar que conoce todos los requisitos e impuestos exigidos por las leyes colombianas, que conoce cada una de las estipulaciones de las condiciones para ofertar, especificaciones técnicas y anexos, y ha considerado éstas en relación con las condiciones para completar los diseños, así como para el desarrollo de las obras y ha hecho todos los estudios necesarios para entender completamente el propósito de todas las partes del contrato y la naturaleza del contrato.

Todos estos factores favorables o desfavorables, que puedan influir en la ejecución de las

actividades del contrato y todas las demás condiciones que puedan afectar el costo o el plazo para ejecutarlas fueron tenidos en cuenta por EL CONTRATISTA al formular la oferta y su influencia no será alegada por EL CONTRATISTA como causal que justifique el incumplimiento del presente contrato.

Igualmente, EL CONTRATISTA acepta que no hará en adelante ningún reclamo que implique compensación, prolongación del plazo o concesión de cualquier clase con base en la interpretación errónea de alguna de las partes del contrato.

2.4. PRIORIZACIÓN DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES SEGÚN ESTACIONES E INSTALACIÓN DE ASCENSORES

2.4.1. Priorización de ejecución según actividades por Estación

Se entiende que EL CONTRATISTA al presentar su oferta realizó un estudio detallado de la información del proyecto, del nivel de avance de las obras civiles, la disponibilidad de áreas para intervención, las restricciones operativas de cada estación y las necesidades de ejecución del Proyecto. Por lo anterior, la secuencia de ejecución de las obras por estación, la instalación de los ascensores, sus pruebas y puesta en marcha, serán definidas por EL CONTRATISTA como parte de su cronograma detallado.

El Contratista deberá considerar el avance de las diferentes torres de ascensor en estructura metálica, las cuales presentan distintos niveles de estado constructivo, tal como se evidencia en los anexos del contrato y registros fotográficos que hacen parte integral del mismo. Dichos avances pueden variar en las estaciones a intervenir. Las estructuras metálicas cuentan con fundaciones y/o torres de foso y/o ejecución parcial de acabados arquitectónicos en DAFT, o torres con actividades iniciadas o avanzadas de cerramiento en superboard, entre otros estados constructivos.

En consecuencia, EL CONTRATISTA deberá incorporar en su cronograma detallado una secuencia de terminación que, conforme al avance de obras iniciadas, presentarán las condiciones más favorables para si terminación y puesta en operación a los usuarios del sistema metro, durante fechas específicas de terminación de hitos de puesta en marcha. Esto hitos de puesta en marcha incluirán diferentes cantidades de equipos y zonas del alcance del contrato. La priorización deberá ser considerada por EL CONTRATISTA para la planificación de recursos, personal, equipos, cuadrillas, logística, rendimientos y programación de actividades, para lograr el cumplimiento de los hitos de puesta en marcha en las fechas máximas contractuales.

Los siguientes serán los hitos de puesta en marcha y sus fechas máximas de cumplimiento los cuales deben incluirse en el cronograma detallado elaborado por EL CONTRATISTA y aprobado por LA INTERVENTORÍA, y para los cuales aplicarán los Acuerdos de Niveles de Servicio establecidos para el contrato. En consecuencia, el Contratista deberá planificar, coordinar y ejecutar sus actividades garantizando el estricto cumplimiento de los hitos y fechas establecidas para la ejecución del alcance Contractual.

HITO DE PUESTA EN MARCHA	FECHA MÁXIMA DE CUMPLIMIENTO	CANTIDAD DE ASCENSORES PUESTOS EN OPERACIÓN A LA COMUNIDAD
1	120 días calendario luego de la fecha del Acta de Inicio	5 ASCENSORES INTERNOS O EXTERNOS DEFINIDOS POR EL CONTRATISTA EN LA ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA DETALLADO Y APROBADO POR LA INTERVENTORÍA
2	165 días calendario luego de la fecha del Acta de Inicio	6 ASCENSORES INTERNOS O EXTERNOS DEFINIDOS POR EL CONTRATISTA EN LA ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA DETALLADO Y APROBADO POR LA INTERVENTORÍA
3	210 días calendario luego de la fecha del Acta de Inicio	5 ASCENSORES INTERNOS O EXTERNOS DEFINIDOS POR EL CONTRATISTA EN LA ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA DETALLADO Y APROBADO POR LA INTERVENTORÍA
4	255 días calendario luego de la fecha del Acta de Inicio	6 ASCENSORES INTERNOS O EXTERNOS DEFINIDOS POR EL CONTRATISTA EN LA ELABORACIÓN DE CRONOGRAMA DETALLADO Y APROBADO POR LA INTERVENTORÍA

TABLA No. 1. HITO DE PUESTA EN MARCHA

EL CONTRATISTA deberá distribuir 22 ascensores del alcance del contrato en los hitos de puesta en marcha. Los 5 ascensores restantes tendrán como fecha límite de puesta en operación la fecha de terminación del contrato.

Para garantizar el cumplimiento de este cronograma, el Contratista deberá mantener durante toda la ejecución contractual la capacidad operativa, técnica, administrativa y logística suficiente para adelantar simultáneamente la instalación de entre cinco (5) y seis (6) ascensores en diferentes estaciones y frentes de trabajo distribuidos en las estaciones del alcance contractual.

La aprobación del cronograma detallado por parte de LA INTERVENTORÍA no exime a EL CONTRATISTA de su responsabilidad respecto del cumplimiento de los plazos, hitos y demás obligaciones contractuales. EL CONTRATISTA es responsable de lograr una secuencia de intervención acorde a los hitos de puesta en marcha de ascensores, la priorización de estaciones y el esquema de despliegue que defina para el cumplimiento de sus obligaciones.

La priorización establecida implica la atención simultánea de múltiples frentes de trabajo, por lo que el Contratista deberá garantizar permanentemente la disponibilidad de cuadrillas, supervisión, personal especializado, profesional y técnico, equipos, herramientas y demás recursos necesarios para cumplir los hitos sin afectar la ruta crítica del Proyecto.

Será obligación del Contratista coordinar permanentemente sus actividades con LA INTERVENTORÍA, LA EMPRESA y los demás contratistas que intervengan en el Sistema Metro, garantizando que la ejecución simultánea de los diferentes frentes no genere interferencias, retrasos o afectaciones a la operación comercial.

Sin perjuicio de la aplicabilidad de las deducciones por no alcanzar los Acuerdos de Niveles de Servicio del contrato, la insuficiencia o indisponibilidad de personal, supervisión, equipos, herramientas, transporte, recursos logísticos, subcontratistas o cualquier otro recurso bajo responsabilidad de EL CONTRATISTA no constituirá causal justificativa para el incumplimiento de los hitos contractuales, la suspensión de actividades o la ampliación de plazos.

En consecuencia, no serán admisibles reclamaciones fundamentadas en imposibilidad de atender frentes simultáneos, insuficiencia de recursos, dificultades de coordinación, desconocimiento de los estados de avance constructivo, desconocimiento de la secuencia de intervención o presuntos errores de estructuración, planeación o programación respecto de las condiciones expresamente informadas en los documentos del proceso.

Para efectos de la verificación del cumplimiento, LA INTERVENTORÍA evaluará, según corresponda para hito de puesta en marcha:

- Pruebas de seguridad y operación de Instalación electromecánica.
- Pruebas de Integración de sistemas.
- Certificaciones aplicables.
- Puesta en servicio a los usuarios del Sistema Metro.
- Entrega de documentación técnica.
- Actas, registros y demás soportes exigidos contractualmente.

No se considerará incumplida un hito de puesta en marcha cuando la falta de aceptación o cierre definitivo obedezca exclusivamente a causas no imputables a EL CONTRATISTA, debidamente acreditadas ante LA INTERVENTORÍA.

3. ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO (ANS) CONTRATO DE OBRA

3.1. INTRODUCCIÓN

El presente numeral contiene las condiciones de tiempo, modo e indicadores que deberá cumplir EL CONTRATISTA para garantizar el adecuado desarrollo del Proyecto, constituyendo los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS) del Contrato de Obra.

Los ANS definidos en este anexo tienen como finalidad medir objetivamente el desempeño de EL CONTRATISTA en aspectos críticos para el éxito del contrato, asociados al cumplimiento, la presentación y aprobación del cronograma detallado, el cumplimiento de la ejecución según el cronograma detallado aprobado, la disponibilidad permanente del personal clave y el cumplimiento oportuno de los hitos de puesta en marcha.

Los Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS) y sus respectivos indicadores serán medidos por la Interventoría con el fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del CONTRATISTA. Cuando el resultado de la medición se encuentre por debajo del nivel de servicio exigido, se aplicarán automáticamente las deducciones establecidas en el presente documento, sin perjuicio de la aplicación de otros mecanismos contractuales previstos en el Contrato.

Todas las características, parámetros y requisitos establecidos en el presente numeral corresponden a condiciones mínimas de obligatorio cumplimiento, sin perjuicio de las demás obligaciones a cargo del CONTRATISTA contenidas en el contrato y los demás documentos vinculantes. En consecuencia, EL CONTRATISTA podrá implementar procedimientos, metodologías, recursos o actividades que

excedan los requisitos establecidos, siempre que ello contribuya al cumplimiento de las obligaciones de resultado definidas en el Contrato y sus anexos.

3.2. PROCEDIMIENTO PARA MEDICIÓN DE ANS Y APLICACIÓN DE DEDUCCIONES

Se aplicarán las deducciones definidas en este documento cada vez que el resultado de la medición realizada por LA INTERVENTORÍA se encuentre por debajo del parámetro exigido para el respectivo ANS.

Para esto se seguirán los siguientes pasos:

a. Una vez evidenciada la desviación en el resultado del indicador del acuerdo de nivel de servicio, LA INTERVENTORÍA informará por los medios de comunicación oficiales a EL CONTRATISTA la medición efectuada y la desviación identificada.

b. Cuando aplique Plazo de Cura, EL CONTRATISTA deberá implementar las acciones correctivas necesarias dentro del término establecido para cada ANS.

c. Una vez vencido el Plazo de Cura, la Interventoría realizará una nueva medición para verificar la superación de la desviación.

d. Si la desviación persiste, LA INTERVENTORÍA computará la deducción establecida en el presente documento y la llevará a las fórmulas de pago del contrato, la cual será aplicada en la factura presentada por EL CONTRATISTA, en el mes siguiente en el cual se haya materializado la desviación.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO DEL CONTRATO

3.3.1. ANS 1. Oportunidad en lograr la aprobación del cronograma detallado de contrato.

Indica la desviación respecto de la fecha máxima para la aprobación de cronograma detallado en cumplimiento de los plazos establecidos en el numeral 2.2. del presente documento.

Indicador de Nivel de Servicio

Para determinar el cumplimiento en el indicador de **"Oportunidad en lograr la aprobación del cronograma detallado de contrato"**, LA INTERVENTORÍA aplicará la siguiente regla de medición:

> Si la "fecha de aprobación de cronograma detallado" es inferior o igual a la "fecha máxima según plazo establecido, calculado a partir del día siguiente a la fecha de la suscripción del acta de inicio del contrato" = **CUMPLE**
> o
> Si la "fecha de aprobación de cronograma detallado" supera la "fecha máxima según plazo establecido, calculado a partir del día siguiente a la fecha de la suscripción del acta de inicio del contrato" = **NO CUMPLE**

Los tiempos de revisión de LA INTERVENTORÍA no suman al cálculo del plazo máximo para lograr la aprobación del cronograma detallado.

Plazo de cura: El presente acuerdo de nivel de servicio no tiene un plazo de cura.

Deducción: Por cada día calendario que transcurra después de la fecha máxima según los plazos contractuales sin que EL CONTRATISTA logre la aprobación del cronograma detallado por parte de LA INTERVENTORÍA, se aplicará una deducción diaria de un millón doscientos mil pesos ($1.200.000). La deducción cesará el día que EL CONTRATISTA logre la aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA.

3.3.2. ANS 2. Variación de la ejecución medida con respecto al cronograma detallado aprobado por LA INTERVENTORÍA

Indica la desviación de la ejecución de EL CONTRATISTA medida mensualmente por LA INTERVENTORÍA calculada de acuerdo con el cronograma detallado aprobado.

Indicador de Nivel de Servicio

Para determinar el cumplimiento en el indicador de **"Variación de la ejecución medida con respecto al cronograma detallado aprobado"**, **LA INTERVENTORÍA** aplicará la siguiente regla de medición:

% Desviación del Cronograma =
% Avance Programado en cronograma detallado aprobado − % Avance Real medido por LA INTERVENTORÍA

Donde:

- **% Avance Programado en cronograma detallado aprobado:** Corresponde al porcentaje de avance calculado según la línea base del cronograma detallado aprobado (actividades y fechas planificadas) a la fecha de corte o fecha de estado.
- **% Avance Real medido por LA INTERVENTORÍA:** Corresponde al porcentaje de avance ejecutado y medido por LA INTERVENTORÍA a la fecha de corte o fecha de estado.

El indicador de nivel de servicio será medido mensualmente, con fecha de corte igual al último día de cada mes inmediatamente anterior, y será reportado mediante comunicación oficial de LA INTERVENTORÍA al CONTRATISTA.

Resultado aceptable sin deducción

Cuando la medición del indicador arroje un "% Desviación del Cronograma" menor al cinco por ciento (5%).

Resultado insatisfactorio con deducción 1

Cuando la medición del indicador arroje un "% Desviación del Cronograma" mayor o igual al cinco por ciento (5%) y menor al diez por ciento (10%).

Plazo de cura: El presente acuerdo de nivel de servicio tiene un plazo de cura de 15 días calendario, contados a partir de la comunicación de la medición por parte de LA INTERVENTORÍA.

Deducción: Una vez vencido el plazo de cura, por cada día que transcurra con un "% Desviación del Cronograma" mayor o igual al cinco por ciento (5%) y menor al diez por ciento (10%), se aplicará una deducción diaria de un millón doscientos mil pesos ($1.200.000). La deducción cesará el día que LA INTERVENTORÍA evidencie por medio de la medición del cronograma detallado aprobado una "% Desviación del Cronograma" inferior al 5%.

Si después de obtener un resultado insatisfactorio con deducción 1, transcurre más de un mes consecutivo con "% Desviación del Cronograma" mayor o igual al cinco por ciento (5%) y menor al diez por ciento (10%), el Contratista solo se tendrá el plazo de cura correspondiente a la primera vez en que haya incurrido en la "Desviación del cronograma", por lo tanto si en las mediciones de ANS mensuales posteriores que realice LA INTERVENTORÍA continua en este rango de desviación se dará continuidad a la deducción hasta que cese según lo indicado anteriormente.

No habrá lugar a acumular descuentos por cada nuevo mes de medición, sino que se dará continuidad a la deducción del primer mes en que se detectó la desviación.

Resultado insatisfactorio con deducción 2

Cuando la medición del indicador arroje un "% Desviación del Cronograma" mayor o igual al diez por ciento (10%) y menor al veinte por ciento (20%).

Plazo de cura: No aplica plazo de cura para este Acuerdo de Nivel de Servicio .

Deducción: Una vez medido el indicador y comunicado el resultado por LA INTERVENTORÍA a EL CONTRATISTA, por cada día calendario que transcurra con un "% Desviación del Cronograma" mayor o igual al diez por ciento (10%) y menor al veinte por ciento (20%), se aplicará una deducción diaria de dos millones cuatrocientos mil pesos ($2.400.000). Esta deducción tipo 2 cesará el día que LA INTERVENTORÍA evidencie por medio de la medición del avance de ejecución respecto del cronograma detallado aprobado, un "% Desviación del Cronograma" inferior al 10%, pero continuará con la deducción correspondiente al **Resultado insatisfactorio con deducción 1** hasta que LA INTERVENTORÍA evidencie por medio de la medición del avance de ejecución respecto del cronograma detallado aprobado un "% Desviación del Cronograma" inferior al 5%.

Límite del Acuerdo de Nivel de Servicio.

Si el resultado de "% Desviación del Cronograma" supera el 20%, se activará la cláusula penal moratoria del contrato en los términos allí previstos, o la sancionatoria en caso de que se cumplan los supuestos previsto en el contrato.

3.3.3. ANS 3. Personal Profesional Permanente

Este indicador mide el personal profesional permanente que EL CONTRATISTA debe garantizar y mantener durante toda la ejecución del contrato, de conformidad con la estructura y las dedicaciones mínimas requeridas del numeral 2.1.1. literales a. al n. del presente Anexo de Especificaciones Técnicas (cualquiera de los profesionales de los literales a al n corresponden en la siguiente redacción al profesional "n").

Indicador de Nivel de Servicio

Para determinar el cumplimiento en el indicador de **"Personal Profesional Permanente"**, LA INTERVENTORÍA aplicará la siguiente regla de medición:

Si el *Profesional n* estuvo durante todo el mes de medición = CUMPLE
o
Si el *Profesional n* no estuvo durante todo el mes de medición = NO CUMPLE
(Siendo el profesional n, cada uno de los profesionales del numeral 2.1.1.)

El indicador de nivel de servicio será medido mensualmente, con fecha de corte igual al último día del mes inmediatamente anterior a la medición, y será reportado mediante comunicación oficial de LA INTERVENTORÍA.

Plazo de cura: El presente acuerdo de nivel de servicio tiene un plazo de cura de diez (10) días hábiles, contados desde el día en que el "profesional n" deje de estar activo en el proyecto. Se entenderá como activo en el proyecto el profesional que se encuentre con contrato laboral vigente, aprobado por LA INTERVENTORÍA y autorizado en la herramienta para seguimiento a contratistas de gestión SST indicada por LA EMPRESA para la ejecución del contrato.

Deducción: Por cada día calendario que transcurra después del plazo cura, se aplicará una deducción diaria de seiscientos mil pesos ($600.000). Esta deducción aplicará para cada profesional "n" que no cumpla el indicador, es decir, que es acumulable. La deducción cesará, respecto de cada profesional, el día que EL CONTRATISTA logre que el profesional "n" se encuentre activo en el contrato.

3.3.4. ANS 4. Cumplimiento de los Hitos de Puesta en Marcha

Este Acuerdo de Nivel de Servicio mide el cumplimiento oportuno por parte de EL CONTRATISTA de los hitos de puesta en marcha definidos en la Tabla No. 1 del numeral 2.4.1 del presente documento "Priorización de ejecución según actividades por estación" para la instalación, pruebas, puesta en

servicio y entrega de los ascensores en las estaciones priorizadas del contrato.

Teniendo en consideración el nivel de avance de las obras, la disponibilidad de áreas para intervención, las restricciones operativas de cada estación y las necesidades de ejecución del contrato, EL CONTRATISTA debió definir e incluir en la elaboración de su cronograma detallado los ascensores que hacen parte integral de los hitos de puesta en marcha.

Indicador de Nivel de Servicio

Para determinar el cumplimiento en el indicador de **"Cumplimiento de los Hitos de Puesta en Marcha"**, LA INTERVENTORÍA aplicará la siguiente regla de medición:

> Si el "Hito de puesta en marcha n" fue cumplido antes o en la fecha establecida en el cronograma detallado aprobado = CUMPLE
> o
> Si el "Hito de puesta en marcha n" fue cumplido después de la fecha establecida en el cronograma detallado aprobado = NO CUMPLE
> (Siendo el Hito de puesta en marcha n, cada uno de los Hito de puesta en marcha del numeral 2.4.1.)

Plazo de cura: El presente acuerdo de nivel de servicio tiene un plazo de cura de 15 días calendario, contados a partir de la notificación de la medición por parte de LA INTERVENTORÍA.

Deducción: Una vez vencido el plazo de cura, por cada día calendario que transcurra después de la fecha máxima establecida para la finalización del hito de puesta en marcha "n", se aplicará una deducción diaria de dos millones cuatrocientos mil pesos ($2.400.000). Esta deducción aplicará para cada *Hito de puesta en marcha "n"* que no cumpla el indicador, es decir que serán acumulables. La deducción cesará "respecto de cada hito" el día que LA INTERVENTORÍA evidencie el cumplimiento del hito de puesta en marcha.

3.4. ACUMULADO DE DEDUCCIONES

Los valores de las deducciones calculadas por LA INTERVENTORÍA, por los niveles de servicio no cumplidos según los numerales anteriores, serán acumulativos y serán descontados en las actas de corte de ejecución mensuales de obra.

De cada acta de corte de ejecución mensual de obra, se podrá deducir hasta el 5% del corte calculado antes de aplicación de descuentos y amortización de anticipo. Si el valor a deducir supera el máximo antes indicado, se realizarán las deducciones en los cortes de obra siguientes hasta realizar la deducción total.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA COMPLETAR ESTUDIOS Y DISEÑOS

4.1. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA COMPLETAR LOS ESTUDIOS

Y DISEÑOS

De acuerdo con el levantamiento de la información documental y de campo realizada por EL CONTRATISTA para lograr la terminación de las obras y puesta en marcha de los equipos del contrato, este deberá realizará un análisis del estado de avance de los estudios, diseños, trámites, licencias y obras iniciadas, para establecer los productos de estudios y diseños a complementar. Como resultado de lo anterior, realizará la entrega de los siguientes productos a LA INTERVENTORÍA para su revisión y aprobación, cumpliendo los lineamientos de la Metodología BIM y el PEB, hasta lograr contar con la totalidad de los diseños de detalle para la culminación de las obras del contrato.

4.1.1. Complemento a los estudios topográficos

Alcance General y bases para el replanteo

Es responsabilidad del Contratista realizar la complementación de los estudios topográficos a nivel de detalle, entregados por LA EMPRESA, necesarios para la ejecución del contrato, incluyendo la ubicación de las obras iniciadas y entregadas para su culminación confirmando las coordenadas con respecto a los diseños. Las labores deberán ser adelantadas por personal profesional y técnico con experiencia en el desarrollo de estudios de topografía.

Los profesionales y auxiliares técnicos requieren estar matriculados o inscritos en el Registro Profesional respectivo, lo cual se acreditará con la presentación de la tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA) para los Ingenieros Topográficos o el Consejo Profesional Nacional de Topografía para Técnicos y Tecnólogos en Topografía, con sus respectivos certificados de vigencia y antecedentes disciplinarios según corresponda, e igualmente la calibración de los equipos utilizados en laboratorio debidamente acreditado por el ONAC o el organismo de acreditación vigente.

El producto de complementación al levantamiento topográfico será entregado a LA INTERVENTORÍA por parte del CONTRATISTA. En las actividades a ejecutar se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Levantamiento planimétrico y altimétrico (topográfico) de los sectores de localización de estaciones, pasarelas, espacio público y urbanismos.
- Amarre horizontal y vertical, al sistema de cota y coordenadas de Planeación del Municipal o Distrital y certificado de aprobación del mismo.
- El levantamiento planimétrico debe contener, entre otros: ubicación de torres y líneas de energía, postes de luminarias, redes de teléfonos, cajas de redes, sumideros, redes públicas de gas, oleoductos, poliductos, paramentos de construcciones, escaleras, mallas, zonas verdes, zonas duras, árboles, parqueaderos, muros, cunetas, proyección de techos y estructuras salientes de la fachada, cordones, bordes y eje de vías, descripción de los materiales de las construcciones aledañas, divisiones de edificaciones con su nomenclatura, rejas, cerramientos, los diferentes niveles y elementos de las estaciones, como puertas, puentes, escaleras, cubiertas y en general todos los elementos que marquen discontinuidad de la zona a levantar, de igual forma realizar el levantamiento de las fuentes

hídricas, cada detalle de este levantamiento debe tener cota.

- El levantamiento altimétrico y arquitectónico deberá contener: cotas superiores de tapas de cámaras de inspección (manholes) de redes de alcantarillado, cotas superior tapas de válvulas de acueducto, sumideros, levantamiento arquitectónico de fachadas, cotas de nivel piso acabado de cada una de los niveles o plantas de las edificaciones o viviendas, nivel de cubiertas o techos, nivel de los muros, nivel de bordillos, andenes y demás detalles.
- Cálculos y memorias de los levantamientos y estudios topográficos realizados en medio magnético.
- Planta perfil general en escala 1:500.
- Ubicación de lotes de mayor extensión y fajas, debe elaborarse con replanteo de títulos (escrituras o matrículas) de las propiedades además tener en cuenta cédulas catastrales.
- Planos acotados, con áreas requeridas y remanentes y con referencia a colindantes.
- Demarcación de vías existentes y puntos de referencia.
- Entrega de plano original a escala 1:500 impreso y en medio magnético, memorias de campo.
- Cálculos y cuadros de áreas.

Aspectos Técnicos

Geo-referenciación:

EL CONTRATISTA debe realizar el amarre a placas certificadas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal o Distrital, para obtener las coordenadas y la elevación real de la zona en estudio.

La poligonal que tiene por objeto amarrar altimétrica y planimétricamente todos los puntos levantados en el estudio a la red de control geodésico de la autoridad competente conforme a la ubicación del proyecto, este amarre debe cumplir con los requisitos de cierre con una precisión mayor de 1:5000.

Si el amarre presenta un error mayor al mencionado se deberá repetir por cuenta de EL CONTRATISTA sin costo adicional o una futura de reclamación por parte de éste a LA EMPRESA.

Levantamiento planimétrico y altimétrico

Para la ejecución de estos estudios el Contratista deberá tomar en cuenta lo descrito en el alcance para este ítem, en este caso los levantamientos topográficos deberán nomenclarse los ejes auxiliares diferentes a los principales, estos datos deberán quedar asentados en formatos en Excel diseñados de forma ordenada, levantar curvas de nivel y se desarrollar un sistema de puntos de control o referencia que permitan identificar fácilmente sobre el plano cotas de nivel.

Verificación

En los trabajos de dibujo arquitectónico que se ejecutarán simultáneo al levantamiento se avanzarán con el dibujo y cuantificación de las dimensiones en cada uno de los ambientes y cada elemento que los conforman. Se tomarán nuevas dimensiones con cinta métrica o con distanciómetro láser en lugares que requieran detalle adicional a los que se puedan obtener con equipos de precisión. Se revisará cualquier información necesaria para entender la configuración

de los diferentes sitios.

Presentación de la información

El Contratista deberá entregar el trabajo de campo en libretas de topografía (tránsito y nivel) según lo requerido, en éstas se consignará toda la información necesaria de manera clara y ordenada, teniendo en cuenta que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes, se debe identificar claramente los detalles levantados, su descripción completa y su respectiva cota real.

Las cotas de nivel deben indicarse en las libretas de nivel que contienen el levantamiento vertical. Si esta tiene cota superior e inferior (como el caso de los bordillos), éstas deberán quedar descritas, ningún punto deberá quedar sin cota o cota 0.

El informe de levantamiento topográfico complementado que elabore EL CONTRATISTA deberá contener la siguiente información:

- Planos topográficos de cada uno de los tramos en escala 1:500.
- Reportes de GPS.
- Certificación de coordenadas del Departamento Administrativo de Planeación Municipal o Distrital (Trámite que deberá realizar el Contratista ante dicha dependencia).
- Poligonales calculadas y ajustadas con cierres iguales.
- Fotografía de los vértices.
- Memoria de cálculos.
- Carteras de Campo.
- Archivos digitales de cálculo y dibujo (DWG).
- Certificados de calibración de los equipos.
- Registro fotográfico.

Cálculos, memorias y planos

Toda la información deberá ser entregada en medio digital en archivo de Excel con todos los detalles y poligonales calculados, la nomenclatura de los detalles no podrá coincidir por lo que su referencia debe hacerse consecutivamente.

El cálculo de la topografía deberá igualmente entregarse impreso, encuadernado y debidamente identificado con la siguiente información:

- Objeto del trabajo.
- Topógrafo.
- Excel trabajo de campo.
- Dirección del trabajo.
- Fecha.
- Identificación de los medios magnéticos que soportan el trabajo.
- Las libretas utilizadas deberán ser de óptima calidad.

La entrega de planos deberá hacerse como se describe en las actividades del alcance, cada uno de los elementos levantados deberá realizarse en capas diferentes, por ejemplo, zonas verdes, zonas duras, vía, bordillos, ejes, escaleras, proyección de techos, etc. Adicionalmente las copias

magnéticas deberán entregarse en AUTOCAD, versión actualizada.

Las escalas utilizadas serán 1:200 y 1:500 según el caso, en cada uno de los planos se debe indicar claramente el Norte y los cruces de coordenadas (mínimo 8 por plano).

Se deberán nombrar los sitios importantes o que hacen parte de la infraestructura existente: colegios, centro de salud, canchas, espacio público etc.

Se deberán levantar los bordes de las vías circundantes con su respectivo eje y rasante, la cual debe estar marcada en las secciones transversal y longitudinal. Todas las vías deberán denotarse con las nomenclaturas y sentidos de circulación vial correspondientes.

En el caso de canales, se deberán referenciar los ejes y tomar la topografía de las paredes, los nacimientos de agua, aljibes, afectaciones hídricas, líneas de acometida de acueducto, medidores de agua, medidores de gas; igualmente referenciar la infraestructura vial determinando ejes, bordes de vía, cordones, andenes, ciclo rutas, ejes férreos, límites de protección y conservación de la vía (ejes ambientales y retrocesos viales), separadores, accesos a predios y a garajes, paramentos, antejardines, bermas (donde existan), cordones de separadores, pompeyanos, bolardos, bancas, arborización, paramentos, división predios, nomenclatura urbana y una referencia específica (por ejemplo: colegio, hotel, hospital), y en fin, todos aquellos otros detalles que se requieran para la obtención de una silueta general y detallada del área levantada.

Se deberá incluir dentro de los planos del levantamiento altiplanimétrico el detalle (puntos, cotas y poligonales) sobre las redes, elementos y estructuras que se encuentren soterradas en la zona de influencia del proyecto.

En la zona de las estaciones del proyecto se llevará a cabo el levantamiento planimétrico y altimétrico y se dibujarán secciones transversales cada cinco (5) metros paralelas y perpendiculares al eje.

Para cada ubicación de las estaciones y urbanismos debe hacerse el levantamiento de todos los detalles existentes en las edificaciones y estructuras de obra civil ubicadas en el perímetro como fachadas de las construcciones existentes con sus respectivas alturas, nomenclaturas y número de pisos, culatas, fachadas abiertas, vías, senderos, etc.

Se debe delimitar cada una de las estaciones y urbanismos del proyecto, el cual deberá contar con una sección por el eje y otra adicional en el mismo sentido en el punto más críticoo por donde se presente alguna situación relevante de desniveles, fallas, discontinuidad, accidentes geográficos etc.

Trabajos Topográficos

Además de los expuestos anteriormente, EL CONTRATISTA deberá realizar los siguientes trabajos de campo y oficina:

- Levantamientos topográficos de los servicios afectados, a fin de estudiar su modificación o reposición.
- Al comienzo del trabajo EL CONTRATISTa situará sobre la cartografía los límites o señales indicativos de hitos o puntos claves existentes en las vías o edificaciones actuales.

- Se obtendrán, mediante las coordenadas de puntos de su eje, los alineamientos en planta y perfil de las infraestructuras con las que se conecte, bajo las que se pase, o de las que se hayan de cruzar por encima. Así mismo se obtendrán las coordenadas de las edificaciones o cualquier elemento próximo al Proyecto que pueda afectar a éste. Dichas coordenadas se deberán reflejar en los planos del Proyecto.

Supervisión de los Trabajos Topográficos

La supervisión de los trabajos topográficos consistirá en la revisión en campo y en oficina de los trabajos, documentos y cálculos realizados por LA INTERVENTORÍA para la elaboración de la topografía. Adicionalmente la verificación de la aprobación por parte del Departamento Administrativo de Planeación Distrital o Municipal, del amarre realizado.

Productos que entregará EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA deberá entregar como mínimo los siguientes productos:

- Informe de estudio topográfico el cual debe contener como mínimo la siguiente estructura:
  1. Generalidades
  - Introducción
  - Objetivos
  - Descripción y alcance del estudio topográfico
  2. Información técnica
  - Equipos y accesorios utilizados
  - Personal involucrado en el estudio topográfico (Nombre y matricula profesional vigente)
  - Análisis de información recibida o investigada para el desarrollo del contrato, en lacual debe determinar la validez de lo encontrado y en caso de establecer que puede o no utilizar esa información debe describir las razones técnicas que soportan su respuesta.
  - Metodología empleada (campo y oficina).
  - Sitios especiales en la zona de levantamiento.
  - Procesamiento de los datos.
  - Ajuste de coordenadas.
  - Resumen de los datos obtenidos por cada subproducto y producto.
  - Descripción GNSS, procedimiento de posicionamiento GNSS, informe de postproceso y resultados.
  - Poligonal de amarre o marco de referencia, cálculos, error cierre, listado de detalles.
  - Nivelación y contra nivelación, cálculos, error de cierre, certificados de los vértices.
  - Levantamiento de detalles.
  - Sitios especiales en la zona de levantamiento.
  - Formato metadatos.
  - Pruebas de verificación de calidad de los datos, precisiones esperadas vs alcanzadasen cada procedimiento.
  - Conclusiones y recomendaciones.
  - Anexos.

- Libretas de topografía (tránsito y nivel) con el trabajo de campo, que serán revisadas, verificando que se consigne toda la información necesaria de manera clara y ordenada,

teniendo en cuenta que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes.

- Libretas de topografía (tránsito y nivel) con los detalles, donde aparecerán claramente identificados, y se indicarán el ángulo, distancias correspondientes y la descripción completa del detalle sin abreviaturas y con su respectiva cota real. Las cotas de cada detalle deberán indicarse en las libretas de nivel que contienen la información del levantamiento vertical. Si éste tiene cota superior e inferior, deberán quedar descritas ambas cotas en las libretas de nivel. Ningún punto de los entregados ya sea de las poligonales o de los puntos de detalle, puede quedar sin cota o tener cota cero (0).
- Archivo en medio digital, con todas las poligonales y detalles debidamente calculados.
- Trabajo de cálculo de topografía (detalles y poligonales) digitalizado y debidamente identificado con la siguiente información: Objeto del trabajo. Topógrafo. Número de libretas de tránsito y de nivel. Dirección del trabajo realizado. Contrato. Fecha. Identificación de los archivos digitales que soportan el trabajo.
- Planos topográficos con todos los detalles levantados.
- Puntos de la poligonal de amarre materializados.
- Marcas en el terreno que permitan identificar los detalles mostrados en los planos.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.
- Orto imágenes.

4.1.2. Actualización de investigación de redes

Alcance del trabajo

a. De acuerdo con la información entregada por LA EMPRESA, EL CONTRATISTA deberá realizar la investigación y la verificación de las redes existentes y determinará las potenciales interferencias de éstas con las obras a culminar en el contrato.
b. Confrontar toda la información cartográfica recopilada con la información obtenida en el levantamiento y complementarla mediante la observación en el terreno y mediciones adicionales.
c. Determinar mediante inspección visual y registro fotográfico el estado de las redes.
d. Verificar la localización de una red o descubrir cámaras, cajas o elementos ocultos mediante apiques. Si esto es necesario, EL CONTRATISTA deberá solicitar el visto bueno del propietario de la red antes de proceder con la excavación.
e. Utilizar otros métodos de localización e inspección, como la televisación y la geofonía, cuando se requieran.
f. Coordinar con LA INTERVENTORÍA y LA EMPRESA la forma de realizar el trabajo con la mínima perturbación del tránsito y obtener, como responsabilidad del CONTRATISTA, los permisos necesarios para el cierre de vías de requerirse.
g. Procesar, ajustar y dibujar las redes existentes en planos en planta y perfil a escala 1:200, que permitan conocer la localización precisa en el espacio y las condiciones reales de la infraestructura existente. Los diferentes servicios se deberán mostrar con colores diferentes utilizando las convenciones exigidas por las EPM y se deberán indicar las cotas que sean pertinentes para el diseño.
h. EL CONTRATISTA deberá consultar todas las entidades públicas y privadas que interactúen

en la zona del estudio. Esta consulta deberá hacerse mediante comunicaciones escritas y en reuniones con los responsables en cada una de las entidades, con asistencia de la Interventoría.

i. Con el fin de verificar la veracidad de la información recopilada, el Contratista deberá realizar una investigación de campo que incluya lo siguiente:
   - Alineamiento y niveles de estructuras hidráulicas.
   - Cruces con redes de acueducto, alcantarillado, energías (subterráneas y aéreas), alumbrado público, gas, y telecomunicaciones, incluyendo los diferentes operadores.
   - Interferencia con las estructuras de apoyo de edificaciones y las coberturas.
   - Identificación de válvulas y cámaras de inspección de las redes existentes que no se encuentren visibles.
   - identificación de inconsistencias en las redes existentes, sobre las cuales se deberá informar a LA INTERVENTORÍA y a LA EMPRESA.

j. Determinación de la altura de los cuellos, tapas de cámaras y demás elementos de las redes de alcantarillado, respecto a la cota de rasante, en caso de existir, o a cualquier otro elemento que permita ubicarlos posteriormente en diseños de las obras.

k. EL CONTRATISTA deberá obtener la aprobación de la investigación y verificación de las redes de servicios públicos por parte de Empresas Públicas de Medellín o de otros operadores de redes de servicios públicas, con las personas naturales o jurídicas que éstas entidades indiquen.

Productos que entregará EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA deberá entregar los siguientes productos para revisión, hasta conseguir la aprobación de LA INTERVENTORÍA:

- Inventario detallado de redes existentes de servicios públicos, donde se indique: longitudes, diámetros, materiales, profundidades, localización, propietarios, entre otros datos de las diferentes tuberías y redes encontradas en la investigación, con levantamiento tanto en campo como con la información de los operadores.
- Planos de redes de servicios públicos existentes.
- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

4.1.3. Validación de Geología y geotecnia

Le corresponde al CONTRATISTA:

Teniendo en cuenta la información entrega por LA EMPRESA, EL CONTRATISTA deberá realizar la revisión de la información previamente elaborada para los estudios de geología y estudios y diseños de geotecnia, mediante la ejecución de las actividades necesarias de exploración de campo en los sitios requeridos para implantar las obras a culiminar, ensayos de laboratorio, análisis de resultados, elaboración de informes y recomendaciones finales con el fin de definir con un alto grado de certeza las condiciones reales del estado de los suelos en los que se van a apoyar las diferentes estructuras y edificaciones que conforman el diseño a cargo del CONTRATISTA. Los requerimientos de estos trabajos deben contemplar como mínimo los siguientes parámetros.

- Investigación de cualquier tipo de red de servicio público interna o externa en donde se tenga planeado construir y además el Contratista recomendará los sitios donde se deban localizar y donde se realizarán los estudios de suelos.
- Diseño de relocalización de las redes de servicios que interfieran con la construcción de las estructuras alcance del diseño del CONTRATISTA y sus componentes.
- Estudios de suelos, incluyendo la cantidad necesaria de apiques y perforaciones que permitan una identificación certera de la conformación, existencia, propiedades y caracterización de los suelos para cada una de las estructuras y elementos propios, su zona de integración y demás obras necesarias que hacen parte del objeto de este Contrato. La profundidad mínima de las perforaciones será definida por el Contratista de acuerdo a las condiciones estratigráficas que se encuentren en campo en cada caso, incluyendo los ensayos de laboratorio y clasificaciones, límites, etc. Luego de realizado el ensayo, el Contratista deberá dejar el terreno como se encontraban antes del ensayo, es decir, reparará con concreto, piso duro, pavimento o grama en los lugares del ensayo. Se deberán hacer todos los sondeos necesarios de acuerdo con la normatividad vigente para cada tipo de infraestructura.
- Ejecución de los ensayos de laboratorio que permitan conocer con claridad la clasificación y los parámetros geomecánicos del suelo. Entre estos se incluyen humedad, límites de consistencia, granulometría, consolidación, triaxial, compresión simple con curva esfuerzo – deformación, compactación, proctor y CBR.
- Estudios de vulnerabilidad en los puntos y edificaciones que se requiera.
- Diseño y ejecución de obras de mitigación y protección requeridas.
- Definición del sistema estructural de cimentación como resultado del análisis comparativo de las ventajas de las diferentes alternativas posibles.
- Descripción del alcance del proyecto según la norma sismo resistente.
- Descripción de la geología del sitio.
- Análisis de la estabilidad de las excavaciones, laderas y rellenos propios del área de intervención.
- Recomendaciones para la adecuación del terreno y el manejo de cortes y llenos propios de las obras.
- Datos para el diseño de estructuras de contención definiendo el material de fundación, de lleno y empujes totales sobre los muros.
- Descripción de la metodología de análisis y resumen de las memorias de cálculo.

EL CONTRATISTA deberá hacer un análisis de estabilidad de laderas para las edificaciones, taludes y muros de contención de la zona de intervención de las obras a culminar tal como se indica en las directrices y normas regionales. EL CONTRATISTA determinará el tipo de equipos para las perforaciones, en caso de ser en suelo blando, roca o aluvión.

Evaluación de alternativas

Con base en la información previamente elaborada y suministrada por LA EMPRESA, EL CONTRATISTA debe realizar las validaciones del estudio de suelos de la zona de intervención, y deberá evaluar las diferentes alternativas de cimentación y las obras a culminar, que se estimen convenientes.

Deberá tener en cuenta el drenaje, edificaciones existentes y vecinas, procesos constructivos y

otros aspectos que ameriten estudio.

Finalmente, se planteará la solución recomendada, la cual deberá tener su respectiva justificación.

Tipo y profundidad de las cimentaciones

Con el resultado de la validación y realización delanálisis geotécnico EL CONTRATISTA definirá el tipo y profundidad de cimentación, bajo la normatividad vigente teniendo en cuenta que deberá estar ligada a las cotas y abscisado del proyecto.

Análisis de capacidad portante y deformación

EL CONTRATISTA deberá presentar los resultados obtenidos de los análisis de capacidad portante y deformaciones (vertical y horizontal según sea el caso), al igual que las características geométricas de la cimentación, número de elementos y distribución. Se deberá incluir comentarios acerca de la magnitud de los valores alcanzados, en cuanto a la estabilidad de la estructura se refiere, indicando si son admisibles o no, y el análisis de estudios y diseños del proyecto.

Se anexará la memoria de cálculo, la cual contiene el procedimiento detallado de los cálculos de capacidad y deformación, así como el análisis de estabilidad del conjunto de la cimentación, donde se demuestre que esta no fallará por capacidad portante, por deformaciones laterales, ni asentamientos. Este análisis podrá realizarse por cualquier método existente explicando los criterios empleados para tal fin. En la memoria se incluirán gráficas, referencias bibliográficas y todo aquello que dé claridad al estudio.

Condiciones especiales del subsuelo

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles de licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, EL CONTRATISTA realizará el diseño teniendo en cuenta recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo.

Resultados, conclusiones y recomendaciones

EL CONTRATISTA entregará además de lo solicitado anteriormente:

a. Resumen de la investigación adelantada, origen geológico, características de cada una de las capas de subsuelo, posición del nivel freático y mapa geológico-geotécnico del sector.
b. Se presentará en forma escrita su informe de actualización con las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte utilizados para los cálculos y diseños al igual que los resultados alcanzados en el estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor obtenido de la capacidad portante y deformación vertical y horizontal.
c. Se deberá concluir además acerca de los criterios establecidos, resultados obtenidos y alternativas estudiadas. Se incluirán las recomendaciones que sean necesarias para el proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo del proyecto.

Productos que entregará EL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA deberá entregar los siguientes productos:

Informe de validación de geología y geotecnia, que deberá contener lo siguiente:

- Objetivos.
- Descripción del plan de trabajo y estudio.
- Justificación de la estructura recomendada.
- Especificaciones de los materiales que se deberán utilizar y calidad de los mismos, conobservaciones y recomendaciones.
- Documentación gráfica y fotográfica.
- Resultado de los ensayos in situ y resultado de los ensayos de laboratorio.
- Memorias de la evaluación geotécnica y memorias de diseño.

Informe de estabilización y cimentación, que deberá contener lo siguiente:

- Antecedentes e Investigación previa.
- Marco geológico-geotécnico.
- Trabajos de campo realizados y trabajos de laboratorio realizados.
- Distribución de las diferentes unidades geotécnicas (espesores, extensión, identificación litológica).
- Perfiles longitudinales y transversales que mejor representen las distintas unidades geotécnicas.
- Situación del nivel freático.
- Determinación de los parámetros de cálculo.
- Resultado del análisis de estabilidad de los cortes proyectados.
- Recomendaciones sobre obras de estabilidad, recomendaciones sobre la cimentación de las estructuras y recomendaciones generales.
- Documentación gráfica y fotográfica.
- Resultado de los ensayos in situ y resultado de los ensayos de laboratorio.
- Memorias de cálculo.
- Archivos digitales de todos los documentos y planos generados.

4.1.4. Terminación del diseño arquitectónico y urbano

Alcance del diseño

Corresponde al CONTRATISTA, en el marco de la ejecución de las obras objeto del contrato, revisar, verificar, desarrollar y complementar los diseños funcionales urbanos y arquitectónicos a nivel de detalle constructivo para las intervenciones en las estaciones, tomando como base los diseños generales previamente suministrados por LA EMPRESA, por lo cual el alcance del CONTRATISTA no contempla el replanteamiento integral ni la reformulación de las soluciones urbanas y arquitectónicas aprobadas, salvo ajustes puntuales debidamente justificados y autorizados por LA INTERVENTORÍA.

Estos diseños deberán ser llevados a un nivel de definición técnica suficiente que permita su correcta culminación de las obras, siendo de su responsabilidad la coordinación, coherencia e integración con los demás estudios y diseños técnicos requeridos para la construcción. En tal sentido, será responsabilidad del CONTRATISTA verificar la compatibilidad, integralidad y constructibilidad de las soluciones, así como identificar oportunamente inconsistencias, interferencias o necesidades de ajuste derivadas de las condiciones reales de campo o de la articulación con las demás disciplinas técnicas.

EL CONTRATISTA será responsable tanto de la terminaciónde los diseños de detalle como de la ejecución de las obras, garantizando que las soluciones adoptadas cumplan con los criterios de funcionalidad, seguridad, accesibilidad, sostenibilidad y mantenimiento. Asimismo, deberá asegurar el cumplimiento de toda la normativa vigente aplicable al proyecto, así como los requisitos y condicionantes establecidos por las entidades competentes para la obtención y aprobación de permisos y licencias, incluyendo entre otros, el Manual de Espacio Público de Medellín (MEP – Decreto 0113 de 2017), las disposiciones de las Curadurías Urbanas, las Secretarías de Planeación y demás autoridades competentes.

De igual manera, EL CONTRATISTA deberá cumplir con los lineamientos, manuales y demás documentos técnicos de referencia definidos por LA EMPRESA, incluyendo los lineamientos de estaciones 2050, los criterios de accesibilidad, lineamientos para adecuaciones en zona de cuartos operativos, así como las directrices internas relacionadas con la seguridad, accesibilidad, operación y mantenimiento del Sistema Metro. Para tal efecto, EL CONTRATISTA, con aprobación de la INTERVENTORÍA, podrá realizar los ajustes, complementos o modificaciones que resulten necesarios para garantizar el cumplimiento de los requisitos normativos y técnicos aplicables, así como de los lineamientos de LA EMPRESA.

Condiciones previas al diseño

Durante la ejecución del contrato, EL CONTRATISTA deberá tener sus oficinas de trabajo en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, con el fin de completar los estudios y diseños de detalle en el contexto real del sitio a intervenir y en articulación permanente con la ejecución de las obras. La localización del equipo técnico en el territorio deberá garantizar capacidad de respuesta oportuna frente a requerimientos de obra, visitas técnicas, validaciones en campo, comités y ajustes derivados de las condiciones reales identificadas durante la ejecución del contrato.

El personal responsable de la terminaciónde los diseños de detalle deberá participar de manera permanente en los comités preparatorios y/o mesas técnicas de diseño y de obra, garantizando la adecuada coordinación entre las definiciones de diseño y la ejecución constructiva. Las soluciones adoptadas deberán responder a las condiciones reales del sitio, a la constructibilidad del proyecto y a los lineamientos definidos por LA INTERVENTORÍA y LA EMPRESA. La no participación oportuna del personal responsable de diseño en estos espacios no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades derivadas de inconsistencias, reprocesos, interferencias o afectaciones en obra asociadas a falta de coordinación técnica. El CONTRATISTA deberá asegurar la disponibilidad de

estos profesionales durante toda la ejecución del contrato.

EL CONTRATISTA deberá presentar semanalmente un informe por escrito dirigido a LA INTERVENTORÍA, el cual contendrá análisis de avance de la terminación de los diseños de detalle, su articulación con el avance de obra, las principales decisiones adoptadas y las actividades programadas para el periodo siguiente. Dicho informe deberá dar respuesta a temas importantes como mínimo: estado de avance por frente de intervención, alertas, interferencias identificadas, requerimientos de definición o decisión, ajustes propuestos, actividades críticas y seguimiento a compromisos técnicos pendientes y conclusiones, de manera que permita evidenciar la trazabilidad y articulación entre diseño y obra.

Criterios del diseño

- EL CONTRATISTA, en la revisión, validación y terminación de los diseños entregados por LA EMPRESA, deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes criterios:
    - Confort: se debe tener en cuenta los diferentes parámetros bioclimáticos necesarios para el desarrollo de los diseños de detalle, así mismo las condiciones ideales de iluminación y ventilación (natural y artificial) y el mobiliario para la habitabilidad de los espacios. Las soluciones adoptadas deberán responder a las condiciones reales de implantación, orientación, asoleamiento, ventilación y operación de cada sitio intervenido.
    - Seguridad: se debe incorporar a los diseños parámetros de seguridad operacional (controlar la evasión del pago, señalética, dispositivos de vigilancia, entre otras) y de los usuarios para el correcto uso del sistema.
    - Accesibilidad: se deberá garantizar la autonomía de los usuarios implementando los criterios de accesibilidad universal en las edificaciones y el desarrollo del espacio público de acuerdo con la normativa vigente y los lineamientos definidos por la EMPRESA, verificando su adecuada implementación y compatibilidad con las condiciones reales de ejecución en sitio.
    - Sostenibilidad: se debe evaluar y garantizar estrategias de sostenibilidad pasivas y activas para el buen funcionamiento de las estaciones y sus plazoletas, además se debe propender por seleccionar materiales con la menor huella de carbono. Las estrategias propuestas deberán ser viables técnica y constructivamente, garantizando su sostenibilidad operativa y de mantenimiento durante su vida útil.
    - Mantenimiento: se debe garantizar desde el diseño las estrategias necesarias para los procesos de mantenimiento y limpieza, así mismo la elección de materiales durables, resistentes al tráfico pesado y que exijan poco mantenimiento. El CONTRATISTA deberá validar la disponibilidad, reposición y viabilidad de mantenimiento futuro de los materiales, equipos y elementos especificados para el proyecto.
    - Paisajismo: Se deberá reconocer e integrar los sistemas naturales existentes y desarrollar soluciones paisajísticas acordes con su ejecución en obra.
    - Coordinación interdisciplinaria: el CONTRATISTA deberá validar la adecuada compatibilidad e integración entre los diseños arquitectónicos, urbanos y las demás

disciplinas técnicas, identificando oportunamente interferencias, inconsistencias o necesidades de ajuste que puedan afectar la ejecución, operación o mantenimiento del proyecto.

- El Contratista deberá adoptar el lenguaje arquitectónico definido por la EMPRESA, garantizando su correcta interpretación y materialización en la construcción, por lo que, el diseño debe estar abierto a todas las sugerencias y recomendaciones de la Interventoría o la EMPRESA, en todos los temas que tengan que ver con la plástica y lenguaje arquitectónico. En todo caso, dichas recomendaciones y los ajustes derivados de estas deberán orientarse a garantizar la correcta ejecución, coherencia, funcionalidad y calidad del proyecto, sin que ello implique el replanteamiento integral de los diseños arquitectónicos y urbanos previamente definidos por la EMPRESA. El CONTRATISTA deberá asegurar que cualquier ajuste, adaptación o definición constructiva mantenga la unidad conceptual y funcional del lenguaje arquitectónico establecido para el proyecto.
- El proyecto cuenta con levantamientos topográficos de las estaciones y plazoletas objeto de intervención como soporte base de los diseños planteados. No obstante, será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA validar, verificar y complementar la información suministrada, así como realizar los levantamientos adicionales que considere necesarios para subsanar posibles omisiones o discrepancias con las condiciones reales de campo. En todo caso, el CONTRATISTA será responsable de la correcta implantación y desarrollo de los diseños de detalle, así como de la calidad, precisión y resultados finales de las soluciones diseñadas y ejecutadas.
- El CONTRATISTA deberá hacer cuantas modificaciones sean necesarias para la entrega del producto con la aprobación de la INTERVENTORÍA, mediante el cumplimiento de todas aquellas actividades necesarias para la completa terminación de los trabajos relacionados con el diseño. Las modificaciones o ajustes propuestos deberán corresponder únicamente a aspectos técnicos, constructivos, normativos o derivados de condiciones reales de campo debidamente justificadas, y en ningún caso podrán desvirtuar el concepto general, lenguaje arquitectónico, plástica, funcionalidad o alcance de los diseños entregados por la EMPRESA. Los ajustes que tenga que realizar el CONTRATISTA se harán dentro del tiempo estipulado para ello.
- El CONTRATISTA deberá tener en cuenta para los diseños las recomendaciones y conceptos que pueda tener el personal de la EMPRESA para el futuro mantenimiento de las instalaciones físicas. De requerirse algún equipo especializado o herramienta para el futuro mantenimiento de las instalaciones físicas, el CONTRATISTA deberá entregar el diseño y especificaciones de este, con las debidas recomendaciones para la Empresa y aprobación de la Interventoría. Así mismo, deberá garantizar que las soluciones propuestas sean técnica, operativa y económicamente viables para su mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Al concluir la actividad de diseño, el CONTRATISTA deberá presentar, por escrito, amplia y detalladamente, todas las características y especificaciones que conforman los diseños incluyendo la trazabilidad de los ajustes realizados frente a los diseños base suministrados por la EMPRESA, la respectiva justificación técnica y las aprobaciones emitidas por la INTERVENTORÍA y la EMPRESA cuando aplique.
- Para la revisión, compatibilización y desarrollo de detalle constructivo de los diseños arquitectónicos previamente suministrados por la EMPRESA, el CONTRATISTA entregará un

cronograma de hitos y presentaciones parciales del Proyecto a la INTERVENTORÍA, donde se estudiarán las propuestas de ajuste, coordinación y detalle constructivo presentadas por el CONTRATISTA, y formulará las observaciones y correcciones a que haya lugar, con el fin de garantizar que los diseños alcancen el nivel de definición técnica requerido para su correcta ejecución en obra.

Condiciones durante el diseño arquitectónico

El CONTRATISTA deberá complementar de los diseños generales en los aspectos a los que haya lugar para llevarlos a detalle constructivo, por lo que este proceso deberá desarrollarse de manera paralela y articulada con la ejecución de las obras, e incluir toda la información necesaria para garantizar su correcta construcción compatibilidad interdisciplinaria y viabilidad constructiva en campo. Incluye, pero sin limitarse a la elaboración de los siguientes trabajos:

- Dimensionamiento funcional: Corresponde a las cantidades y dimensiones que deben cumplir los elementos de circulación horizontal y vertical, barreras de control de acceso, y equipos electromecánicos como ascensores, pasillos, entre otros.
- Plano de localización de estaciones y urbanismos.
- Plano de loteo, identificando detalladamente el emplazamiento debidamente acotado.
- Estudio de detalle de vías, estudio y perfeccionamiento de la geometría, secciones transversales, perfiles (sacados del plano topográfico de detalle), tratamiento de esquinas y cruces.
- A partir de los diseños suministrados por la EMPRESA, el CONTRATISTA deberá revisar, verificar su compatibilidad y realizar los ajustes o complemento que sean necesarios para garantizar su adecuada coordinación e implementación en obra, garantizando la plena coordinados con cada uno de los estudios técnicos complementarios (estructurales, eléctricos, hidrosanitarios, electromecánicos, telecomunicaciones, iluminación, entre otros), identificando oportunamente posibles interferencias, incompatibilidades o afectaciones constructivas que puedan impactar la correcta ejecución del proyecto.
- El CONTRATISTA deberá verificar, ajustar y/o complementar los diseños arquitectónicos durante la ejecución, contemplando la ruta de los ductos necesarios para todas las redes internas de las adecuaciones en las estaciones y urbanismos, dimensionando sus trayectos, pendientes, fijaciones o empotramiento, entre otras para su correcto funcionamiento y compatibilidad con las demás disciplinas, respetando el concepto estético de la edificación, así como garantizando su mantenibilidad y adecuada ejecución constructiva.
- Aplicación de normas locales y de normas especiales.
- Los diseños para la accesibilidad peatonal deberán desarrollarse con base en la información suministrada por la EMPRESA, el CONTRATISTA validará y realizará los ajustes constructivos que considere necesario durante la ejecución con aprobación de la Interventoría, a fin de garantizar su correcta implementación a las condiciones reales y cumplimiento de la normativa aplicable.
- Se debe incluir la supervisión arquitectónica del diseñador, la cual consiste en la vigilancia de los aspectos arquitectónicos de la construcción, cuidando que se respeten sus ideas. La supervisión se hará por medio de visitas a la obra cuantas veces, la INTERVENTORÍA o la EMPRESA, consideren necesario para la buena marcha de ésta: selección de colores, texturas,

acabados especiales y nuevos materiales; solución de las consultas que se puedan ocurrir relacionadas con la interpretación de planos y especificaciones para obtener la correcta interpretación y ejecución de las obras.

- En el caso de que el proyecto deba establecer la siembra de nuevos individuos vegetales, el CONTRATISTA deberá elaborar el diseño paisajístico y socializarlo previo a su implementación con el Comité Interinstitucional de Silvicultura Urbana y Paisajismo del Distrito de Medellín según el Decreto 817 de 2008 o las normas que lo modifiquen , complementen o reemplacen, deberá cumplir además con el Manual de silvicultura urbana para Medellín. En este caso, el CONTRATISTA deberá realizar una ficha técnica de cada especie a sembrar, con sus características fenológicas y la justificación de su elección para la zona del proyecto y demás requerimientos de los requisitos de gestión ambiental del Contrato.
- Será responsabilidad del CONTRATISTA complementar, ajustar y desarrollar a nivel de detalle constructivo los diseños de la arquitectura de las estaciones y urbanismos suministrados por la EMPRESA, de manera que queden completamente definidos y coordinados para su correcta ejecución. En ningún caso se entenderá que el CONTRATISTA debe formular diseños conceptuales nuevos, o replantear integralmente las soluciones arquitectónicas y urbanas suministradas por la EMPRESA, sino que deberá perfeccionar y adaptar los existentes para su materialización en obra. Para lo cual deberá, como mínimo, cumplir con lo siguiente:
    - Para las estaciones objeto del contrato, es obligación del CONTRATISTA reconocer, verificar y cumplir los gálibos horizontales, verticales y dinámicos entre las edificaciones y los trenes con sus gálibos estáticos y dinámicos, realizando los ajustes necesarios a nivel constructivo.
    - El CONTRATISTA debe garantizar mediante los ajustes y complementación de los diseños, el acceso de los usuarios a las estaciones, de manera fácil, segura y cumpliendo los lineamientos de accesibilidad universal y lineamientos de accesibilidad de la EMPRESA, así como los lineamientos de estaciones 2050.
    - Como parte de los estudios y diseños, se reconoce que existen estudios bioclimáticos suministrados por la EMPRESA; sin embargo, es responsabilidad del CONTRATISTA revisarlos, validarlos y, de ser necesario, actualizarlos o complementarlos mediante la realización de los análisis requeridos, con el fin de generar los parámetros definitivos para los diseños bioclimáticos que garanticen condiciones óptimas de confort para los usuarios. Lo anterior deberá considerar las diferentes condiciones de iluminación, ventilación (natural y artificial), relación con el entorno, el mobiliario y la ergonomía; todo en cumplimiento de la Ley Aplicable, especialmente las normas ambientales, sociales, de salud y seguridad, verificando además la viabilidad técnica y constructiva de las soluciones propuestas.
    - El CONTRATISTA debe contemplar dentro del desarrollo de los diseños y ejecución de los mismos, los aspectos necesarios para la operación y mantenimiento de las estaciones y urbanismos objeto del contrato.
    - El CONTRATISTA debe considerar en el diseño y las intervenciones resultantes de la ejecución de los mismo, los espacios operativos necesarios para su correcto funcionamiento.

- El CONTRATISTA deberá definir, dentro del alcance de los ajustes constructivos, la selección de materiales funcionales, durables, resistentes y de fácil mantenimiento, procurando además el uso de materiales ambientalmente sostenibles, y ejecutarlos conforme a dichos criterios.
- El CONTRATISTA debe tener presentes todos los dispositivos o elementos necesarios para que las estaciones cumplan con los lineamientos de accesibilidad universal.
- Es obligación del CONTRATISTA verificar y ajustar, en el nivel de detalle constructivo, que todos los elementos de mobiliario presente en las estaciones y urbanismo cumplan con criterios de ergonomía y accesibilidad.
- El CONTRATISTA, durante la ejecución de las obras, deberá prever, identificar y ejecutar la instalación de los ductos, canalizaciones y cableado necesarios para la llegada y funcionamiento de los equipos de recaudo, de conformidad con los requerimientos de estos y las indicaciones de la EMPRESA. En aquellos casos en que dichas necesidades no se encuentren completamente definidas en los diseños, el CONTRATISTA deberá coordinarlas y resolverlas oportunamente en obra, garantizando su correcta integración y funcionamiento, sin afectar el desarrollo del proyecto ni generar interferencias con los demás componentes técnicos o arquitectónicos de las estaciones y urbanismos.
- El Contratista deberá desarrollar los ajustes y complemento de los estudios y diseños conforme a la metodología BIM definida por la EMPRESA, permitiendo la coherencia del diseño con la ejecución de las obras, así como la adecuada coordinación interdisciplinaria, trazabilidad de cambios y control de interferencias durante el desarrollo del proyecto.

Productos a entregar

Los siguientes productos entregables deberán reflejar las obras efectivamente ejecutadas, incorporando los ajustes realizados durante la construcción y garantizando su coherencia a nivel de detalle constructivo para la adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura incluyendo la trazabilidad de los ajustes realizados frente a los diseños suministrados por la EMPRESA cuando aplique:

- Planos de localización, plantas, cortes longitudinales y transversales, elevaciones, cubiertas y su sistema de drenaje hasta su conexión al sistema pluvial de la ciudad, detalles constructivos, etc., Planos de localización, plantas, cortes longitudinales y transversales, elevaciones, cubiertas y su sistema de drenaje hasta su conexión al sistema pluvial de la ciudad, detalles constructivos, etc, a la escala requerida por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal o Distrital y la curaduría urbana competente debidamente coordinados con las condiciones reales ejecutadas en obra.
- Planos detallados de carpintería, obras metálicas, decorados fijos, escaleras, baños, prefabricados, cortes de fachada, enchapados, cielorrasos, pisos, etc.
- Planos de desagües, iluminación, instalaciones técnicas y otras similares que requieran solución arquitectónica, garantizando su compatibilidad e integración con las demás disciplinas técnicas del proyecto.
- Cuadros de áreas de lotes, áreas de ocupación del edificio, área construida, área libre, zonas

verdes, andenes, escaleras, vías, retrocesos, cuadros de densidad e índices.

- Los detalles constructivos y arquitectónicos de estaciones, paradas y otras edificaciones, necesarios durante la ejecución de las obras.
- Especificaciones detalladas que complementen los planos arquitectónicos descritos e indiquen los materiales que deben usarse y su forma de aplicación incluyendo las recomendaciones técnicas necesarias para su adecuada instalación, operación y mantenimiento.
- En los planos arquitectónicos se deben incluir la localización de las obras necesarias para la operación y que formen parte integral de la infraestructura del proyecto: zonas peatonales, accesos, jardines, juegos, módulos, así como cualquier ajuste ejecutado durante la construcción que resulte necesario para garantizar su correcta operación y funcionamiento.
- Planos y modelos récord (As Built): El CONTRATISTA deberá entregar los planos y modelos récord (As Built) de las obras efectivamente ejecutadas, incorporando todos los ajustes, modificaciones y condiciones finales construidas durante la ejecución del proyecto, debidamente coordinados con las demás disciplinas y consistentes con la realidad física de la obra ejecutada. La entrega y aprobación de los planos y modelos As Built será requisito para el recibo de las obras correspondientes.

4.1.5. Terminación o ajuste del diseño estructural

El CONTRATISTA realizará los diseños definitivos para la construcción de las adecuaciones en las estaciones y urbanismos objeto del Contrato, incluyendo todas las labores inherentes dentro del ejercicio de la ingeniería para garantizar el objeto contractual. El Contratista debe tener en cuenta el estado de los diseños de detalle estructurales y las siguientes características que componen su alcance:

a. Los estudios y diseños para estaciones y urbanismos, con las obras requeridas que contemplarán el tratamiento de los taludes y los diseños de detalle para obras de mitigación de las zonas categorizadas como suelos de alto y mediano riesgo, según lo establecido en el Articulo 54, numerales 3 y 4 del acuerdo 48 del 2014 expedido por el concejode Medellín.
b. Se debe realizar el dimensionamiento de los elementos que hacen parte de las diferentes edificaciones y estructuras (Estribos, dados, pilas, zapatas de muros, zapatas de columnas, columnas, vigas, losas, pasamanos, dados, andenes, etc.). Este procedimiento deberá realizarse en común acuerdo con los demás profesionales que hacen parte del diseño.
c. El diseño definitivo de las estructuras debe tener en cuenta, como mínimo y sin limitarse a ello, lo siguiente:
    i. Las cimentaciones deben seguir las recomendaciones del estudio de suelos.
    ii. Para el diseño estructural se deberán tener en cuenta las normas del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y sus modificaciones, ajustes y correcciones, todos losestudios existentes de zonificación y/o microzonificación de riesgo sísmico, y todos aquellos que lo complementen.
    iii. Todas las actividades relacionadas con la localización de los elementos de cimentación deberán estar asociadas con la investigación de redes. En ningún caso se aceptarán

suposiciones en la identificación de las redes de servicios públicos o redes operativas del Sistema Metro.

iv. Todas las consideraciones de cargas necesarias para la implementación de paneles solares en todas las cubiertas de las edificaciones del alcance del diseño, teniendo en cuenta los elementos de conexión y soportes.

v. El CONTRATISTA deberá revisar, verificar y complementar el diseño estructural relacionado a la instalación de las fachadas arquitectónicas de las edificaciones de ampliación, desarrollando el diseño de detalle de todos los empalmes, conexiones, anclajes, fijaciones y demás elementos requeridos para su correcta instalación. Así mismo, deberá realizar los planos con sus memorias de cálculo y estudios correspondientes necesarios para construir, definiendo y verificando la transmisión de las cargas generadas por dichos elementos hacia la estructura principal de la edificación, garantizando la estabilidad, seguridad, funcionalidad y cumplimiento de la normativa técnica vigente, los cuales deberán estar debidamente revisadas y con la aprobación de la Interventoría y con la aprobación las Autoridades Gubernamentales competentes que aplique. Por ningún motivo o circunstancia el Contratista queda eximido de su entera responsabilidad sobre sus propios estudios y diseños y de los resultados que los mismos generen en la etapa de construcción, posterior periodo de garantías y vida útil de servicio del proyecto.

vi. El Contratista durante la ejecución de la terminación de los estudios y diseños deberá presentar con anterioridad a la iniciación de las obras, de acuerdo con el cronograma contractual, un (1) paquete completo de planos originales y las correspondientes memorias de cálculo y estudios que los soportan con todos y cada uno de los diseños necesarios para construir las estructuras y demás obras en estaciones y urbanismo; los cuales deberán estar debidamente revisadas y con la aprobación de la Interventoría y con la aprobación las Autoridades Gubernamentales competentes que aplique. Por ningún motivo o circunstancia el Contratista queda eximido de su entera responsabilidad sobre sus propios estudios y diseños y de los resultados que los mismos generen en la etapa de construcción, posterior periodo de garantías y vida útil de servicio del proyecto.

d. El CONTRATISTA deberá indicar claramente el procedimiento para la ejecución de los trabajos, para proteger las estructuras aledañas, de tal forma que corresponda a la alternativa más viable desde el punto de vista técnico, económico, operativo y ambiental de manera que el impacto en la zona sea mínimo.

e. El CONTRATISTA deberá presentar los planos completos de diseño de detalle para la construcción, debidamente sustentados por sus correspondientes estudios y cálculos y en ellos deben estar contenidos los parámetros utilizados en los diseños, las cantidades de obra y las especificaciones técnicas de construcción. Se deberá indicar claramente que estos planos son de “diseño de detalle para la construcción”.

f. Deberá incluir todos los diseños del refuerzo en concreto reforzado y/o estructura metálica que se requieran de acuerdo a la alternativa constructiva presentada en la propuesta para la ejecución del proyecto.

Objetivo del análisis estructural

El objetivo de esta etapa es realizar una modelación tridimensional espectral. Las combinaciones de

carga que se deberán cumplir son las estipuladas en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10 y sus correspondientes modificaciones, ajustes y correcciones vigentes. El análisis deberá estar orientado al diseño de una estructura sismo resistente, para lo cual se deben tener en cuenta las alternativas de análisis y diseño escogidos.

El tipo de material a emplear para el diseño y construcción será seleccionado por el CONTRATISTA de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente y las Especificaciones Técnicas incluidasen el Contrato.

El CONTRATISTA deberá presentar unas memorias del análisis estructural para lo cual deberá sometera consideración de la INTERVENTORÍA, la tabla de contenido diferenciando claramente los criterios del análisis, el empleo de las herramientas computacionales, la descripción de la estimación de las cargas con sus combinaciones, la elaboración de los modelos identificando la numeración de los elementos más importantes y a partir de los cuales se toman las mayores exigencias para los diseños, las gráficas y los datos de entrada y salida (aspectos más relevantes).

Una vez se cuente con los diseños aprobados por parte de la INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá tramitar y conseguir las licencias y permisos necesarios para la ejecución de las obras, de acuerdo con su cronograma, y estará en su responsabilidad realizar y asumir los pagos de los mismos.

Dimensionamiento de las obras

En común acuerdo con todas las disciplinas que se exigen en este documento y en el Contrato, el CONTRATISTA deberá dimensionar las estructuras de acuerdo con los diseños arquitectónicos.

Análisis estructural

La modelación de las estructuras deberá contemplar lo relacionado con las cargas generadas por la amenaza del sismo teniendo en cuenta los estudios de microzonificación sísmica que se encuentren vigentes en los Departamentos Administrativos de Planeación Distrital y Municipal, pero el espectro que debe emplearse para el análisis estructural es el que se determine para la amenaza sísmica local.

Terminación de los diseños estructurales

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos frente a la evaluación de las cargas:

- Incluye cargas muertas, vivas, de sismo, impacto, empuje de tierras, viento, retracción del fraguado y efectos por cambios de temperatura. Se deberá cumplir con las combinaciones de carga definidas en el NSR-10.
- Elaboración de modelos matemáticos y ejecución de análisis estructural.
- Descripción del programa o software utilizado e identificación de los datos de entrada y de salida.
- Esquema estático longitudinal y transversal de las edificaciones, rampas y accesos.
- Diseño a flexión, cizalladura, flexo-compresión, torsión, de todos los elementos de las

edificaciones, rampas y accesos.
- Verificación en condiciones de servicio: deflexiones.
- Diseños de los diferentes elementos estructurales teniendo en cuenta las últimas teorías del concreto reforzado y el acero estructural.
- Definición y recomendación de la secuencia constructiva.
- Diseño de los elementos no estructurales.
- Demás requisitos exigidos por la norma aplicable y por parte de las curadurías urbanas.

Planos y memorias de cálculo

El nivel de los planos estructurales deberá ser de un alto grado de detalle para construcción. Estos planos deberán incluir la geometría y la especificación de los diferentes elementos debe ser detallada tanto para los materiales como para los procesos constructivos. Los planos deberán incluir especificaciones, cuadros de cantidades de materiales de obras, indicar las escalas y medidas correspondientes para cada detalle.

Los planos de diseño estructural deberán incluir como mínimo las plantas estructurales de cada una de las diferentes estaciones alcance de los diseños del proyecto, pasarelas y urbanismos (cubiertas, cimentaciones, losas, vigas, etc.) debidamente acotadas, secciones transversales y despieces de los elementos en planta y sección, elementos complementarios debidamente localizados y acotados, detalles estructurales para construcción.

Las Especificaciones de Construcción de cada estructura elaborada por el CONTRATISTA como resultado de sus estudios y diseños, deberá ser entregada a la INTERVENTORÍA conjuntamente con las memorias de cálculo y planos del proyecto, igualmente los parámetros de calidad para la construcción.

No se aceptarán generalidades. La elaboración de este documento es de especial importancia y se requerirá especificar en detalle cada proceso constructivo y de calidad de los materiales de obra a emplear, y en ningún caso o por causa alguna se aceptará que dicho documento esté en contra parcial o totalmente con lo establecido en este documento, por lo mismo de suscitarse dicha situación será causal suficiente de grave incumplimiento del contrato, con sus correspondientes sanciones y acciones legales a que haya lugar.

La presentación de los informes finales, los planos de diseños y construcción, los cuadros de despiece de materiales, las características técnicas particulares para esta obra (no se aceptan generalidades), los archivos magnéticos y resultados de laboratorio deberán presentarse según formatos acordados con la Interventoría. El grado de detalle de la información será el adecuado, teniendo en cuenta que en ningún caso y por ningún motivo podrá faltar información relacionada con el cumplimiento de este documento, so pena de hacer efectivas las pólizas de calidad del bien o servicio.

Todos los diseños deberán contemplar sus implicaciones y afectaciones en el cronograma y la ejecución de la construcción, al igual que una definición y una secuencia constructiva. Cualquier consideración no contemplada en el cronograma de obra, que genere retrasos en tiempo y sobrecostos a la ejecución de las obras deberá asumirla el CONTRATISTA.

Se aclara que en ningún caso y por ningún motivo se aceptará que la calidad, durabilidad y

resistencia de los materiales sean inferiores a la especificada por los estudios y diseños.

Productos a entregar

Se deberá entregar con el diseño como mínimo la siguiente información:

- Memorias de cálculo completa, en donde se explique el método de análisis empleado y sus hipótesis.
- Planos en planta y secciones transversales acotadas y con despiece del acero de refuerzo.
- Planos completos, elevaciones y secciones con la localización de los elementos estabilizadores y aislantes de los elementos no estructurales.
- Detalles especiales, juntas, acoples, anclajes, pernos, remates superiores e inferiores, así como cualquier elemento que requiera de detalle adicional.
- Cuadro de materiales especiales o elementos atípicos, con especificaciones técnicas detalladas de colocación y protección de los elementos no estructurales.
- La información de diseño deberá ser elaborada de acuerdo con los requisitos de presentación de las curadurías urbanas para la gestión y consecución de los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

4.1.6. Terminación de diseños de detalle de redes de servicios públicos internas y externas

El diseño de redes internas debe hacerse en coordinación con las Empresas Públicas de Medellín para la conexión de servicios públicos y es obligación del CONTRATISTA gestionar ante las mismas todo el proceso necesario para la terminación de los diseños y su aprobación final, incluyendo todos y cada uno de los gastos que este proceso genere durante los diseños requeridos. Por ningún motivo, deben presentarse diseños ante las Empresas Públicas de Medellín, con información incompleta, sin la debida revisión detallada tanto del Contratista como de la Interventoría y su debida aprobación.

Redes de servicio público

En este capítulo se definen los criterios y parámetros mínimos que deben ser tenidos en cuenta en los diseños y construcción de las redes de servicios públicos necesarias para las adecuaciones en las estaciones y plazoletas objeto del presente contrato, y su conexión con las redes principales de las Empresas Públicas de Medellín y otros operadores que aplique, que considere necesario el Contratista para el éxito del proyecto y el cumplimiento de las especificaciones técnicas del Contrato.

El CONTRATISTA deberá ajustar estos criterios y parámetros mínimos a las exigencias definitivas que para el efecto tiene las Empresas Públicas de Medellín en las redes a su cargo.

El CONTRATISTA diseñará con todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento (acometidas de electricidad y telecomunicaciones, redes hidrosanitarias, redes contraincendios, así como los pozos de bombeo e instalación en general). Adicionalmente, y en coordinación con el responsable del diseño de las instalaciones, se dejará prevista toda la obra civil con el objetivo que pueda acoger a todos los sistemas necesarios.

Antes de la ejecución, el CONTRATISTA debe actualizar el inventario detallado de redes existentes, evaluar las condiciones físicas en busca de una optimización en la construcción e intervención de dichas redes.

Consideraciones para la terminación del diseño

Se deben contemplar los diseños de la siguiente manera:

- Diseño hidrosanitario (aguas lluvias, aguas negras y acueducto) de las estaciones y urbanismos objeto del Contrato, con su debida conexión a las redes de las Empresas Públicas de Medellín y demás entidades de servicios públicos que aplique.
- Autorización ante Empresas Públicas de Medellín del diseño presentado para la conexión de cada una de las redes (aguas negras, lluvias, acueducto) a las redes principales o secundariasde las Empresas Públicas de Medellín.
- En las instalaciones de redes internas, el Contratista deberá contar con la aprobación de la Interventoría, y si es el caso, con la aprobación de las Empresas Públicas de Medellín.
- Los diámetros, trazados, distanciamientos entre redes, geometría, capacidades, cargas, uniones o empalmes, profundidades, cantidades, velocidades, o cualquier otra variable debe ser definida en los diseños.
- Los diseños de servicios públicos deben seguir estrictamente las normas aplicables del RAS (Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico) y RETIE (Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas y Código Eléctrico Nacional NTC 2050).
- El seguimiento de la normatividad es solo una guía general y no exime a El CONTRATISTA sobre la responsabilidad legal que tiene sobre la calidad de los estudios y diseños y deberá profundizar, ampliar y cubrir todo aspecto técnico no contenido en ella, o que en su concepto deba ser tenido en cuenta para cumplir con el objetivo final de estos estudios y diseños para la construcción de las obras.

Planos y memorias de cálculos

Todos los planos deben ser firmados y rotulados por profesionales debidamente facultados para realizar los diseños respectivos. Los planos deben incluir toda la información básica necesaria para la construcción así:

- Características y propiedades básicas de los materiales a utilizar en la construcción.
- Especificaciones e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.
- Detalles constructivos, de conexiones, empates, juntas y demás casos que merezca explicación particular
- Identificación de las redes existentes de acueducto, alcantarillados, gas, poliducto, oleoducto, energía y telecomunicaciones.
- Demás instrucciones y explicaciones que se requieran para poder realizar la construcción e instalación de elementos y accesorios acorde con el diseño previsto.
- Localización de las redes para las estaciones y urbanismos objeto del contrato, al igual que suconexión con las redes de las Empresas Públicas de Medellín.
- Todos los planos y diseños deben estar aprobados y sellados por las Empresas Públicas de Medellín cuando así sea necesario para su ejecución.

Los planos deben ser elaborados en medios digitales para facilitar su corrección, actualización y edición inmediata, permitiendo adicionalmente establecer distintas escalas de impresión de

acuerdo con los procedimientos constructivos.

Aquellos planos que sean sometidos a corrección deberán ser corregidos en el original, si es posible, y esto deberá quedar registrado en el mismo plano con la fecha y la firma responsable de la corrección o modificación. Las copias tomadas de los originales defectuosos deberán ser destruidas para ser reemplazadas por unas nuevas tomadas a partir de los originales corregidos.

Los planos de instalaciones especiales y demás que sean necesarios para la ejecución de la obra, deben ir acompañados por las memorias detalladas de diseño y cálculos que describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños.
Las memorias presentadas en medio digital y físico, deben incluir:

- Los parámetros utilizados en los diseños
- Las metodologías empleadas
- La verificación del cumplimiento de los requisitos básicos.
- Referencia a normas técnicas nacionales o internacionales para los materiales, equipos, accesorios y procedimientos específicos y toda información adicional que sea relevante para laconstrucción y supervisión en la ejecución de las redes por parte de la Interventoría.
- Especificaciones detalladas e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.
- Las memorias deben especificar en manuales impresos para tal fin, los procedimientos detallados para la puesta en marcha, operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas.

El resultado de los estudios y diseños de conexión a la red de acueducto y alcantarillado deberá ser sometido a la aprobación de las Empresas Públicas de Medellín, para lo cual se deberán cumplir con las exigencias de esta entidad en materia de revisión y aprobación de los diseños.

Instalaciones eléctricas de baja tensión:

La alimentación en baja tensión de las estaciones y urbanismos se realizará mediante diseño de conexión a los sistemas de las edificaciones existentes. En cada estación se realizará la alimentación de cada una de las cargas de baja tensión que se encuentran en las adecuaciones como son: alumbrado, tomacorrientes, ascensores, ventiladores, aires acondicionados, UPS, recaudo, CCTV, megafonía, interfonía, alarmas, control de acceso, comunicaciones, sistema de información al viajero, señalización, puertas electromecánicas, entre otros.

Para la iluminación interna de cada estación se tendrá en cuenta los niveles dispuestos en el RETILAP según las necesidades de cada área, además deberán portar certificación RETIE vigente en el momento de la instalación. La iluminación contará con circuito independiente para luminarias de emergencia de tal forma que estas en alguna eventualidad sigan encendidas. En caso de requerirse modificaciones o adecuaciones a la iluminación externa, en pasarelas o en plazoletas, el CONTRATISTA deberá realizar la gestión para que a través de las administraciones municipales se adelanten las gestiones necesarias, para lo cual el CONTRATISTA deberá entregar la información requerida por cada ente territorial.

Todos los equipos deberán conectarse al sistema de puesta a tierra. El material que se especifique en el diseño será con soldadura exotérmica o conector certificado para enterramiento directo conforme a la norma IEEE 837 o a la norma NTC 2206. El sistema de puesta a tierra estará diseñado

para limitar las tensiones debidas a descargas atmosféricas, transitorios en las líneas, contactos accidentales con las líneas de sistema de mayor tensión y parar estabilizar la tensión a tierra durante la operación normal. Los gabinetes metálicos, que encierren equipos o conductores eléctricos, se pondrán a tierra para limitar la tensión a tierra en estos materiales y facilitar la operación de los aparatos de protección de sobre corriente en caso de falla a tierra.

Se requiere aplicar la metodología planteada en la NTC 4552-2, en el que se debe tener en cuenta el siguiente procedimiento: Identificar las características y el objeto a ser protegido, identificar los tipos de pérdidas relacionados con la estructura y sus acometidas de servicio, para cada tipo de perdida identificar el riesgo tolerable, calcular e identificar todos los componentes del riesgo y calcular el riesgo total, comparar el riesgo y tomar medidas de protección hasta que el riesgo sea menor que el riesgo tolerable.

Obligaciones del Contratista respecto a la sostenibilidad

Para enmarcar la sostenibilidad del proyecto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible serán el referente de actuación para el aporte y cumplimiento de metas e indicadores establecidos, para esto el Contratista debe seguir los lineamientos determinados dentro del documento de Gestión Ambiental para la sostenibilidad.

4.2. 4.2. GESTIÓN DE LICENCIAMIENTO Y PERMISOS

El Contratista tiene la obligación de tramitar y conseguir bajo su costo y riesgo cualquier licencia de construcción, prórroga de licencia de construcción y demás permisos que se requiera para llevar a cabo las obras para adecuación de las estaciones y de los urbanismos del contrato, incorporando en el cronograma los tiempos necesarios para su gestión y consecución. Para ello, deberá elaborar y presentar todos los estudios, diseños y documentos técnicos exigidos por las entidades competentes como parte del proceso de licenciamiento y permisos, así como realizar el seguimiento integral a dichos trámites hasta la obtención efectiva de las aprobaciones correspondientes.

Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá adelantar, bajo su costo y riesgo, todas las gestiones técnicas y administrativas requeridas ante las Secretarías de Planeación, Secretaría de Movilidad, Curadurías Urbanas y demás entidades competentes para obtener los conceptos, permisos, avales y aprobaciones derivados de las intervenciones objeto del proyecto. Lo anterior comprende, entre otros, la aprobación de las intervenciones en espacio público, las modificaciones o reubicaciones de rutas de transporte público, paraderos, señalización vial, demarcación, semaforización, mobiliario urbano y demás elementos de la infraestructura urbana que resulten afectados por la ejecución de las obras, así como la atención de las observaciones y requerimientos formulados por dichas entidades hasta la obtención de las autorizaciones correspondientes.

Para el caso particular del permiso de intervención de espacio público asociado al ascensor externo oriental de la estación Aguacatala, el CONTRATISTA deberá adelantar las gestiones requeridas ante la Secretaría de Movilidad, Departamento Administrativo de Planeación y demás entidades competentes, asegurando la viabilidad y aprobación de la intervención urbana.

La EMPRESA hará entrega de los permisos de ocupación de espacio público y licencias de construcción vigentes con las que cuenta el proyecto, para las estaciones a intervenir; en estos casos, será responsabilidad del Contratista gestionar su prórroga, modificación o continuidad, según aplique, garantizando su vigencia durante la ejecución de las obras. Así mismo, una vez desarrollados y aprobados los diseños definitivos para construcción, el CONTRATISTA deberá adelantar las nuevas expediciones, actualizaciones, modificaciones o ajustes que requieran, de las licencias de construcción, permisos y demás autorizaciones ante las Curadurías Urbanas, Secretarías y demás entidades competentes, cuando las condiciones de los diseños definitivos así lo exijan, asumiendo bajo su costo y riesgo la preparación y radicación de la documentación técnica necesaria. En el evento en que dichas licencias lleguen a vencerse o no sea posible su prórroga, el CONTRATISTA deberá adelantar, bajo su costo y riesgo, los trámites necesarios para la obtención de nuevas licencias, asegurando la continuidad del proyecto, sin que ello genere retrasos o costos adicionales para la EMPRESA salvo en aquellos casos atribuibles exclusivamente a decisiones, actos administrativos o causas no imputables al CONTRATISTA debidamente soportadas.

En los casos en que el trámite deba adelantarse a nombre de la EMPRESA por instrucción de la misma o por exigencia de las entidades externas, el Contratista será responsable de preparar toda la documentación, así como de desarrollar los estudios y diseños requeridos para su gestión y aprobación. Por su parte, La Empresa colaborará para que dicho trámite a nombre de ésta se gestione sin que ello releve al CONTRATISTA de su responsabilidad frente a la calidad, completitud, oportunidad y consistencia técnica de la información presentada ante las entidades competentes.

LICENCIA DE CONTRUCCIÓN		
ESTACION	**DOCUMENTO/LICENCIA**	**VIGENCIA**
IND	Resolución C1-0286 2026 (Abril 2) Tramite 05001-1-24-0355	2/04/2027
MAD	Resolución No C2-0451-2024 - Ampliación	12/11/2026
MAD	Resolución No C2-0244-2024 - Puente Int	6/06/2027
BEO	Resolución C1L-19 (Tramite 05088-1-4-0201)	16/01/2027
STA	Resolución No. 2025007644	8/07/2027
BAN	Resolución 2025007643	8/07/2027
ITA	Resolución No. 0304 (Rad. 05360-1-24-0102)	5/12/2026
ENV	Resolución No. 0282 (Rad. 05360-2-24-0110)	29/11/2026
AYU	Resolución 05266-2-24-0403	9/10/2026
CAT	Resolución No. C4-0131 (Mezanine+Puerte Interno+Ascensor Interno)	17/02/2027
CAT	Resolución No. C4-0967 (Ascensor externo + Local comercial)	28/10/2027
LICENCIA DE ESPACIO PUBLICO		
ESTACION	**DOCUMENTO/LICENCIA**	**VIGENCIA**
IND	Resolución No. 202650019626 (Rampa)	12/03/2028
MAD	Resolución No. 2022000009702	26/12/2026
BAN	Resolución 5465 - costado Itagüí	17/02/2027
ITA	Resolución No 2025007646	8/07/2027
ENV	Resolución 5465 - costado Occi	17/02/2027
ENV	Resolución 20240002668 - costado Ori	10/02/2027

AYU	Resolución 5465 - costado Occi	17/02/2027
AYU	Resolución 20240002668 - costado Ori	10/02/2027

TABLA No.2 Estado de licencias y permisos del proyecto

En caso de que durante la ejecución del contrato se venza alguna licencia, permiso, autorización o instrumento requerido para el desarrollo de las actividades contratadas, o que, como consecuencia de ajustes, modificaciones o actualizaciones a los diseños, sea necesario renovarlo, actualizarlo, modificarlo o tramitar uno nuevo, dichas gestiones estarán a cargo del CONTRATISTA. Los costos, gastos, tasas, contribuciones y demás erogaciones que se deriven de estos trámites serán asumidos íntegramente por el CONTRATISTA, sin que ello genere costos adicionales para la EMPRESA.

4.3. PRESENTACIÓN DE LOS DISEÑOS DE DETALLE TERMINADOS

a. Terminación de diseños a detalle

El Contratista deberá revisar, validar y adoptar como insumo los estudios y diseños urbanos generales suministrados por la EMPRESA, los cuales contemplan el análisis multiescalar, la evaluación de proyectos urbanos del entorno y la definición del polígono de intervención. Con base en lo anterior, el CONTRATISTA deberá complementar los diseños a nivel de detalle constructivo, asegurando su coherencia, viabilidad técnica y adecuada articulación con las condiciones reales del territorio, así como su compatibilidad con las demás disciplinas técnicas y condiciones reales de ejecución en obra, cumpliendo con la aplicación de la Metodología BIM y el PEB del contrato.

En desarrollo de lo anterior, el CONTRATISTA será responsable de complementar, desarrollar, verificar y coordinar los diseños estructurales necesarios para soportar y materializar las propuestas arquitectónicas, elementos de fachada, cubiertas, cerramientos y demás componentes del proyecto, garantizando su cumplimiento normativo, estabilidad, constructibilidad y adecuada integración con las demás disciplinas técnicas. Lo anterior deberá permitir la ejecución efectiva en obra de las soluciones arquitectónicas y de fachada definidas para el proyecto, incluyendo la definición de elementos estructurales, anclajes, soportes, conexiones y demás componentes requeridos para su correcta implementación.

En este sentido, el Contratista deberá verificar la información correspondiente a la delimitación catastral, áreas de intervención, condiciones normativas y relaciones urbanas, realizando los ajustes necesarios a nivel constructivo para garantizar su correcta implementación en obra sin modificar el alcance general de las soluciones urbanas y arquitectónicas definidas por la Empresa.

Asimismo, deberá validar las condiciones actuales de la dinámica urbana, incluyendo flujos peatonales, ciclistas y vehiculares, así como la interacción con los distintos actores del territorio, de manera que estas variables se integren adecuadamente en los diseños de detalle garantizando condiciones de seguridad, funcionalidad, accesibilidad y continuidad operacional durante la ejecución y operación del proyecto.

Los diseños a detalle deberán considerar de manera integral la solución de accesibilidad de cada estación, incorporando tanto las condiciones existentes como las proyectadas, incluyendo redes, nivelación, elementos constitutivos del espacio público, así como todos los elementos de señalización, señalética, demarcación y control de flujos, garantizando su funcionalidad y correcta ejecución así como la adecuada coordinación e integración entre los diferentes componentes técnicos y constructivos del proyecto.

La planimetría por entregar deberá contar con un dibujo que permita la lectura y definición de cantidades a ejecutar en las unidades de medida del presupuesto, y deberá presentarse en escalas que permitan su adecuada construcción, comprendiendo desde planos urbanos generales en escala 1:100 hasta detalles constructivos en escalas 1:25 o 1:50 asegurando la consistencia entre planos, cantidades de obra y condiciones efectivamente ejecutadas.

b. Alcance de los diseños y ejecución

Actualmente, el proyecto cuenta con diseños arquitectónicos y urbanos previamente ejecutados, que establecen las intervenciones, alcances y lineamientos base para su desarrollo. No obstante, es responsabilidad del CONTRATISTA complementar estos insumos, llevándolos a un nivel de detalle constructivo que garantice su correcta ejecución en obra. Dichos diseños deberán ser sometidos a revisión y aprobación por parte de la INTERVENTORÍA sin que ello releve al CONTRATISTA de su responsabilidad frente a la coordinación, compatibilidad, constructibilidad y correcta ejecución de las soluciones implementadas.

La siguiente tabla relaciona el alcance de los diseños con los que se cuenta en el proyecto a la fecha para cada una de las estaciones y a los cuales el CONTRATISTA deberá dar ejecución en obra:

ESTACIONES		**ALCANCE ARQ**				**ALCANCE URB**		**SIGLAS:**
Descripción		**AIN**	**ADE**	**PUI**	**EDA**	**AEX**	**ESP**	
1	La Estrella	X				X	X	**ESP:** Urbanismo y Espacio Público **AEX:** Ascensor externo **ADE:** Adecuaciones en mezanine existente **EDA:** Edificio de ampliación **PUI:** Puente Interno **AIN:** Ascensor interno
2	Sabaneta	X				X	X	
3	Itagüí	X	X	X		X	X	
4	Envigado	X	X	X		X	X	
5	Ayurá	X	X	X		X	X	
6	Aguacatala	X	X	X		X	X	
7	Hospital	X						
8	Industriales	X	X	X	X	X	X	
9	Madera	X	X	X	X	X	X	

10	Bello		X				X	

TABLA 3 Definición de alcances en urbanismo y arquitectura por estación.

De igual manera, a continuación, se relaciona la cantidad de ascensores internos y externos previstos para cada estación. Los diseños correspondientes deberán ser verificados por el CONTRATISTA, quien tendrá a su cargo la instalación, pruebas y puesta en marcha de los equipos suministrados por LA EMPRESA, así como la ejecución de todas las obras civiles, urbanas, estructurales, eléctricas, mecánicas y complementarias requeridas para su adecuado funcionamiento:

ITEM	ESTACIÓN	INTERNOS	EXTERNOS	TOTAL
1	La Estrella	1	2	3
2	Sabaneta	2	2	4
3	Itagüí	1	1	2
4	Envigado	1	2	3
5	Ayurá	2	2	4
6	Aguacatala	2	1	3
7	Hospital	2	-	2
8	Industriales	2	1	3
9	Madera	1	2	3
10	Bello	No aplica	No aplica	-
			TOTAL:	27

TABLA 4 Cantidad de ascensores internos y externos Proyecto de Accesibilidad

Es de aclarar que las obras comprendidas en el alcance de este proyecto deberán incluir todas las actividades necesarias para su construcción, como lo son: excavaciones, demoliciones, desmontes y disposición de escombros, llenos, impermeabilizaciones, filtros, drenajes, elementos estructurales en concreto, pisos y acabados, así como trabajos complementarios, provisionales u obras auxiliares requeridas para garantizar la correcta ejecución, estabilidad, funcionalidad y terminación integral de las obras, aun cuando no se encuentren expresamente relacionados en las presentes especificaciones.

4.3.2. Alcance de los diseños e intervención: Urbanismo y Ascensores externos (ESP y AEX)

El alcacnce del contrato, plantea el urbanismo y la intervención del espacio público como uno de los componentes principales para la solución de accesibilidad. En este sentido, desde la etapa de diseño se ha proyectado un itinerario peatonal que articula el tránsito de los usuarios entre las plazoletas y las plataformas de abordaje.

Para efectos del presente contrato, la EMPRESA suministrará al CONTRATISTA los diseños generales del componente urbano, en los cuales se han delimitado los polígonos de intervención correspondientes a cada estación. Dichos polígonos constituyen el alcance físico de las obras a ejecutar

El CONTRATISTA deberá revisar, verificar y, de ser necesario, ajustar dichos diseños generales en función de las condiciones reales del sitio, desarrollándolos a nivel de detalle constructivo para garantizar su correcta y adecuada ejecución, así como su compatibilidad con las demás disciplinas técnicas, condiciones de operación y requerimientos de accesibilidad del proyecto.

La siguiente tabla presenta el alcance de las obras de urbanismo y ascensores externos para cada estación, con base en los polígonos de intervención definidos en la información suministrada por la Empresa, los cuales deberán ser respetados por el Contratista durante la ejecución del proyecto, salvo aquellos ajustes puntuales requeridos por condiciones técnicas, normativas o constructivas debidamente justificadas y aprobadas por la Interventoría.

ESTACIÓN	ALCANCE DE INTERVENCIÓN
LA ESTRELLA	Plazoleta oriental y occidental norte, y marcación podo táctil de pasarelas.
SABANETA	Plazoleta oriental y occidental sur, y marcación podo táctil de pasarelas.
ITAGÜÍ	Plazoleta oriental norte, y marcación podo táctil de pasarelas.
ENVIGADO	Plazoleta oriental y occidental norte, y marcación podo táctil de pasarelas.
AYURÁ	Plazoleta oriental y occidental norte, y marcación podo táctil de pasarelas.
AGUACATALA	Plazoleta oriental norte, y marcación podo táctil de pasarelas
HOSPITAL	No aplica
INDUSTRIALES	Plazoleta oriental norte, y marcación podo táctil de pasarelas.
MADERA	Plazoletas oriental y occidental sur, y marcación podo táctil de pasarelas.
BELLO	Marcación podo táctil de pasarelas e inicio de escaleras.

Tabla 5 Localización de espacio público a intervenir en Estaciones.

Puntos de cargue/descargue

La intervención involucra puntos de parqueo, descenso o descargue previamente definidos en los planos suministrados por la EMPRESA, por lo que, en la adopción de éstos por el CONTRATISTA, los cuales deberá verificar desde las distintas variables de movilidad, seguridad, comodidad, accesibilidad, calidad, cumplimiento de la norma y operación del entorno urbano. En caso de requerirse ajustes o complementaciones, el CONTRATISTA deberá desarrollar los diseños y detalles constructivos necesarios para garantizar la adecuada conducción de personas con requerimientos especiales de movilidad desde su llegada a las vías de servicio secundarias cercanas (no arterias) hasta los ascensores, escaleras o pasarelas dispuestas por el sistema Metro para el acceso a los cabezotes de ingreso.

Cuando la implementación de los puntos de cargue y descargue implique modificaciones en la operación vial existente, reubicación de paraderos de transporte público, acopios o zonas de espera de taxis, cambios en sentidos de circulación, ajustes de señalización o cualquier otra afectación sobre la infraestructura o la operación de movilidad del sector, el CONTRATISTA deberá adelantar las gestiones, estudios, diseños y trámites requeridos ante las autoridades competentes, incluyendo las Secretarías de Movilidad, Planeación o las entidades que correspondan, hasta obtener las aprobaciones necesarias para su implementación. Todos los costos asociados a dichas actividades deberán considerarse incluidos dentro del alcance del contrato.

Vados, rebajes y franjas podo táctiles

Como segundo punto del alcance de intervención de las soluciones de accesibilidad; el CONTRATISTA ejecutará, una serie de rebajes o vados propuestos. Estos rebajes deberán interconectarse con su respectiva marcación podo táctil con dimensión normativa actual en andén y vía y en el caso en los que se requiera, se deberá entregar el diseño de señalización, demarcación horizontal, vertical y señalética requerida para el correcto funcionamiento de este.

En todos los casos en los cuales se haya realizado una reubicación del sistema de flujos peatonales existentes, se deberá hacer una reposición de éste sin anularla, y en los casos en los cuales sea absolutamente necesario, se planteará una propuesta alternativa. Así mismo, dónde la reubicación de redes, elementos existentes del espacio público no permita la continuidad del sistema de tactilidad, deberán plantearse alternativas como la marcación garantizada de cajas, o la reubicación de ejes de amoblamiento, iluminación, redes, o alcorques con todo lo que esto conlleva.

De igual manera, cuando la construcción de los vados, rebajes o franjas podo táctiles requiera la reubicación, modificación o reposición de elementos existentes del espacio público, tales como señalización vertical, postes, amoblamiento urbano, luminarias, cajas de inspección, redes de servicios públicos, alcorques, paraderos o cualquier otro elemento que interfiera con la solución propuesta, el Contratista deberá desarrollar los diseños correspondientes y adelantar las gestiones, socializaciones, coordinaciones y trámites necesarios ante las autoridades competentes, incluyendo las Secretarías de Movilidad, Planeación o las entidades que correspondan, hasta obtener las aprobaciones necesarias para su implementación. Todos los costos asociados a dichas actividades deberán considerarse incluidos dentro del alcance del contrato.

Mejoramiento de superficies y andenes

Como tercer punto de la intervención urbana de accesibilidad se incluye el mejoramiento de superficies y andenes de plazoletas de llegada y salida. Se ha evidenciado como resultado del tiempo y el deterioro natural superficies y andenes que generan barreras y desniveles que imposibilitan el fácil acceso a los diferentes puntos de convergencia de las pasarelas, entre ellas, ascensores, escaleras y puentes.

Como resultado del diagnóstico de las condiciones existentes del sitio a intervenir se definirá en campo por parte del contratista y con aprobación de interventoría, las áreas en mal estado que requieren intervención haciendo una lectura de materiales puntuales de cada territorio a modificar, evitando la generación de huellas o cambios en materialidad súbitos definiendo líneas de intervención.

De igual forma, en función de la instalación de ascensores y la eventual reubicación de redes húmedas y secas en las plazoletas, el CONTRATISTA deberá ajustar las pendientes superficiales necesarias, garantizando la adecuada evacuación de aguas y evitando encharcamientos que puedan afectar la operación de los equipos. Asimismo, deberá asegurar la eliminación de interferencias físicas y el cumplimiento de las distancias de seguridad exigidas por la normativa vigente, particularmente en relación con la franja podo táctil y su interacción con los elementos proyectados.

5.1.4 Ascensores externos, interfase con urbanismo.

El cuarto punto de intervención de accesibilidad urbana es la renovación o instalación nueva de ascensores exteriores en las plazoletas de llegada definidas por la EMPRESA, como resultado de estudios de necesidades y análisis internos a los requerimientos de los usuarios del sistema.

Los ascensores planteados obedecen a una ubicación tentativa y sugerida, que requerirá del CONTRATISTA el estudio previo de redes existentes en el perímetro, con el fin de corroborar su viabilidad técnica. De lo contrario, deberá presentar las razones de posibles cambios de ubicación, sustentando normativa o técnicamente su reubicación y describiendo las implicaciones desde todas las variables.

Debido a que los ascensores se encontrarán en interrelación con dimensiones de plazoletas existentes, el contratista deberá resolver y tramitar los cambios que se requieran en el espacio público ante las entidades competentes, para garantizar su correcto funcionamiento en la ubicación definitiva. Entre ellas, los cambios de borde de vía, bahías, parqueos, soluciones de movilidad, redes, individuos arbóreos, distancias de seguridad normativos, y demás. (Se deberá garantizar el funcionamiento de los ascensores existentes en tanto se activen los nuevos equipos)

Los ascensores externos deberán ejecutarse dando cumplimiento a las especificaciones dimensionales en materia de accesibilidad definidas para el interior de las estaciones, así como a las materialidades de fachada previamente establecidas en los diseños suministrados por la Empresa. Para tal efecto, el CONTRATISTA deberá verificar dichas definiciones y desarrollar o complementar los detalles constructivos requeridos para la correcta ejecución de la obra, garantizando la incorporación de soluciones que permitan el acceso seguro para labores de mantenimiento, incluyendo la disposición de líneas de vida y demás sistemas asociados. Asimismo, deberá asegurar condiciones adecuadas de durabilidad, hermeticidad y protección frente a la intemperie, evitando afectaciones a los equipos y garantizando la seguridad y adecuado funcionamiento de estos.

Torre típica ascensor externo (AEX)1

La EMPRESA suministrará al CONTRATISTA los diseños base de las torres de ascensores externos para su implementación en las plazoletas de las estaciones objeto del contrato. Con base en estos diseños, el CONTRATISTA deberá revisarlos, validarlos y, de ser necesario, ajustarlos y complementarlos para su desarrollo a nivel de detalle constructivo, garantizando su correcta ejecución y la adecuada integración con las condiciones reales del sitio.

En este sentido, el CONTRATISTA será responsable de adoptar los diseños suministrados, incorporando las adecuaciones técnicas, espaciales y normativas que se requieran para dar una solución integral a la movilidad peatonal en el área de intervención, en concordancia con el emplazamiento urbano de cada torre.

La estructura funcional de los ascensores externos define una torre típica que consta de dos niveles, siendo el primero en el nivel de plazoleta de espacio público y el segundo nivel la llegada a una plataforma o pasarela de conexión al puente peatonal de acceso a las estaciones, considerando siempre, todos los dispositivos y elementos necesarios para cumplir con accesibilidad universal.

El sistema estructural previsto en los diseños base corresponde a una torre en estructura metálica, cuyas piezas en su mayoría ya se encuentran fabricadas y, en varios casos, instaladas en sitio. En este sentido, el CONTRATISTA deberá revisar y validar dichas estructuras existentes, verificando su estado, compatibilidad y cumplimiento con las condiciones del proyecto, y deberá realizar los ajustes, complementos o intervenciones que se requieran para garantizar su correcta integridad estructural, funcionalidad y adecuada construcción. Así mismo, deberá complementar y ajustar, de ser necesario, las especificaciones de materiales y elementos asociados, considerando su funcionalidad, durabilidad y condiciones de operación dentro del Sistema Metro.

El CONTRATISTA deberá ajustar, complementar y desarrollar los diseños necesarios, así como ejecutar la construcción de las torres de ascensor con todos sus acabados, garantizando el cumplimiento de las características técnicas establecidas, las necesidades operativas del sistema y las condiciones resultantes de su revisión. Para tal efecto, deberá considerar las siguientes características:

- De acuerdo con las condiciones de espaciamiento de las plazoletas y los elementos que las conforman, la torre típica deberá incluir, en el segundo nivel, una plataforma o área de conexión al puente peatonal de acceso de las estaciones, con una dimensión mínima que permita el giro en 360° para una persona en silla de ruedas y materialidad antideslizante, además debe considerar todos los dispositivos y elementos necesarios para cumplir con los criterios de accesibilidad universal, como marcación podo táctil, pasamanos, contraste, entre otros. La torre típica se divide en dos , diferenciándose entre ellas por el ingreso, es decir, la tipología número 1 cuenta con un ascensor de doble compuerta e ingreso por lados opuestos en los diferentes niveles; mientras que la tipología número 2, cuenta con un ascensor de única puerta e ingreso por el mismo costado en los diferentes niveles. La implementación de estas tipologías deberá ajustarse a lo definido en los planos generales suministrados por la EMPRESA.
- La torre debe tener una estructura metálica en PTS que soporte el funcionamiento del ascensor según cálculos del diseñador y en cumplimiento de la normatividad aplicable, además deberá contemplar en el diseño las dimensiones de la cimentación, el foso del ascensor sin cuarto de máquinas y el espacio necesario para incorporar una bomba de succión de aguas residuales que funcionará en caso de inundación del foso.
- La torre del ascensor deberá tener un cerramiento que garantice la protección contra vandalismo y que busque reducir el ingreso de aguas residuales al foso del ascensor, conforme a los planos suministrados. En este sentido, el cerramiento en mampostería en todo el perímetro del nivel de espacio público con una altura mínima de 2.40 m y en la fachada de ingreso del segundo nivel, además, deberá estar debidamente revocado, estucado y con acabado en pintura. La torre contará también desde el límite superior del cerramiento en mampostería, con un cerramiento de seguridad para la estructura metálica en superboard, con un acabado en pintura; este cerramiento, se dispondrá por todo el perímetro de la torre, con excepción de las superficies donde se haga el cerramiento en mampostería. Por otro lado, la fachada externa de la torre se ejecutará en sistema DAF con

aplicación directa, conforme a lo definido en los planos generales e irá exterior a los cerramientos antes mencionados, con excepción de las fachadas donde se ubicarán las puertas del ascensor.

- Ambas tipologías de ascensor deberán contar, en la parte superior de la estructura, con al menos una de sus caras con rejilla de ventilación en aluminio, con una altura mínima de 40 cm, conforme a las especificaciones del fabricante del equipo. Así mismo, la solución de cubierta definida en los diseños deberá ser verificada y, en caso requerido, complementada por el CONTRATISTA, garantizando su adecuado funcionamiento, incluyendo la losa en concreto pendientada soportada en estructura metálica, las líneas de vida para mantenimiento, las cubiertas (pérgolas) en policarbonato sobre las puertas del ascensor en ambos niveles y las transiciones entre materialidades y sistemas dadas en los ingresos del ascensor.
- La alimentación eléctrica deberá ejecutarse conforme a lo indicado en los diseños, mediante ductería adosada a la estructura de la pasarela existente desde los gabinetes técnicos. El CONTRATISTA deberá complementar y ajustar, de ser necesario, las soluciones planteadas para garantizar la correcta instalación y operación de los equipos, incluyendo sistemas de cierre en puertas enrollables y el adecuado manejo de pendientes para la evacuación de aguas.
- La pasarela de segundo nivel deberá garantizar la continuidad entre el ascensor y el puente de acceso a las estaciones, conforme a los diseños, incorporando elementos como pasamanos en acero inoxidable laterales tipo “F” como mecanismos de seguridad. Para el caso particular de la estación Sabaneta, el Contratista deberá además contemplar la implementación de cerramientos adecuados que impidan el acceso no autorizado hacia predios colindantes de carácter privado, garantizando las condiciones de seguridad y afectaciones a propiedades vecinas.
- Las dimensiones de circulación deben considerar la normatividad de circulación peatonal y accesibilidad universal. Incluyendo además todos los sistemas y elementos necesarios para su correcto funcionamiento y operación, así como los sistemas de apantallamiento, puesta a tierra y redes hidrosanitarias y de telecomunicaciones.
- La construcción de la torre típica de ascensor incluirá todas las actividades necesarias para su construcción, como lo son: excavaciones, llenos, impermeabilizaciones, filtros y drenajes, elementos estructurales en concreto, pisos y acabados.
- El CONTRATISTA deberá solicitar la disponibilidad de servicios públicos requeridos ante las entidades competentes, para el correcto funcionamiento de la parada (Alcantarillado) y deberá ejecutar todas las actividades solicitadas por la entidad prestadora de servicios.
- El CONTRATISTA deberá considerar, con base en los diseños suministrados, los espacios y requerimientos necesarios para la adecuada instalación y funcionamiento de los equipos y sistemas de la torre típica de ascensor, garantizando su correcta implementación en obra y su óptima operación, ascensor (Puertas enrollables – Ascensores – tableros técnicos - entre otros) mencionados en los demás Apéndices Técnicos del Contrato.

A continuación, se presenta la relación de ascensores externos a instalar que serán entregados por

LA EMPRESA al CONTRATISTA, indicando la localización por estación y plazoleta, así como la definición de los sentidos de apertura de las puertas en los niveles urbano y de pasarela, tomando como referencia el Norte/Sur de la línea férrea, de acuerdo con los diseños suministrados por la EMPRESA:

ESTACIÓN	PLAZOLETA	ACCESO
LA ESTRELLA	ORIENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL (Frontal – posterior)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado sur
SABANETA	ORIENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado sur oriental
		Nivel pasarela: Puerta costado sur oriental
	OCCIDENTAL (Frontal – Frontal)	Nivel urbano: Puerta costado sur oriental
		Nivel pasarela: Puerta costado sur oriental
ITAGUI NORTE	ORIENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado oriental
		Nivel pasarela: Puerta costado oriental
ENVIGADO NORTE	ORIENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL (Frontal – posterior)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado sur
AYURÁ	ORIENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL (Frontal – frontal)	Nivel urbano: Puerta costado nor oriental
		Nivel pasarela: Puerta costado nor oriental
AGUACATALA	ORIENTAL (Frontal – posterior)	Nivel urbano: Puerta costado sur
		Nivel pasarela: Puerta costado norte
INDUSTRIALES	ORIENTAL (Frontal - posterior)	Nivel urbano: Puerta costado sur
		Nivel pasarela: Puerta costado norte
MADERA	ORIENTAL (Frontal - posterior)	Nivel urbano: Puerta costado norte
		Nivel pasarela: Puerta costado sur
	OCCIDENTAL (Frontal - posterior)	Nivel urbano: Puerta costado sur
		Nivel pasarela: Puerta costado norte

Tabla 6 Ascensores externos por estación y sus aperturas

Pasarelas de acceso

Como quinto punto de intervención urbana, se contempla la implementación del itinerario de línea podo táctil desde las plazoletas de acceso hasta las puertas motorizadas de acceso a mezanine, aquí nombradas P5, de acuerdo con los diseños suministrados. Esta deberá instalarse sobre la superficie existente mediante sistema en plástico en frío con texturizado, utilizando moldes, plantillas o piezas según lo definido en dichos diseños.

El CONTRATISTA deberá garantizar la correcta ejecución del sistema, asegurando la mitigación en el

mantenimiento, la debida adherencia del elemento, el funcionamiento técnicamente correcto entre materiales, no incurrir en afectaciones a la estructura existente del puente, contraste visual, superficies continuas, la seguridad para el peatón y todas las recomendaciones dadas en los manuales normativos que allí aplican, así así como con las disposiciones impartidas por la Interventoría y la Empresa.

Reubicación de redes húmedas, secas y demás obras complementarias

1El Contratista deberá incluir dentro de su alcance la ejecución de la reubicación, repotenciación o ajuste de las redes y elementos que se vean afectados o directamente implicados en el cumplimiento técnico y normativo de las intervenciones, con base en los diseños suministrados por la EMPRESA. Para tal efecto, deberá realizar las adecuaciones y complementos necesarios para garantizar su correcta implementación en obra. Esto abarca, entre otros, luminarias, postes, cajas, amoblamiento urbano, paraderos, bancas, basureras, pasamanos, señales verticales, demarcación horizontal, cárcamos, cunetas, bajantes y demás elementos y redes existentes.

En los casos en los cuales se afecte el funcionamiento de predios vecinos o zonas existentes —como el ascensor externo de Aguacatala y otros que no se encuentren expresamente contemplados en el presente documento— el CONTRATISTA deberá diseñar y ejecutar las soluciones necesarias para restablecer o mejorar dichas condiciones. Estas deberán estar debidamente justificadas en función de las condiciones reales encontradas en obra y contar con la aprobación previa de la INTERVENTORÍA y la EMPRESA.

Alcance de los diseños e intervención: adecuaciones en mezanine existente (ADE)

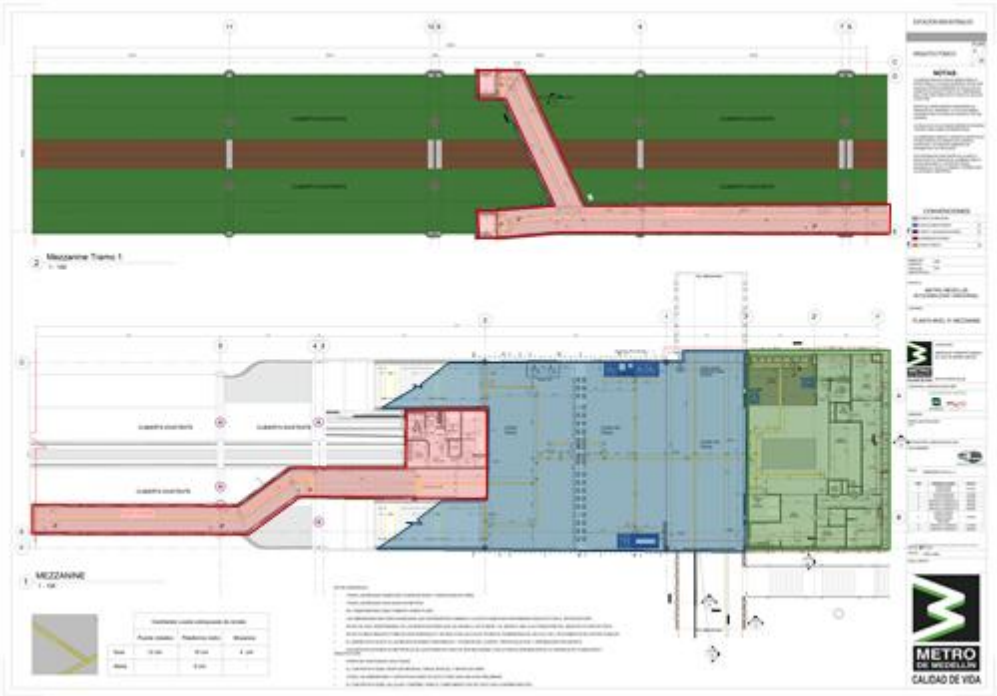


Ilustración 1 Referencia de diseños para adecuaciones de mezanine - Estación Industriales

El objetivo de este punto del alcance en el proyecto de accesibilidad es la adecuación y optimización

de las áreas perimetrales de la estación, con el fin de mejorar las condiciones de accesibilidad peatonal, considerando las necesidades visuales, auditivas, táctiles y demás de los usuarios del sistema, así como el mejoramiento de los mecanismos de información al viajero dando prioridad y prelación a su experiencia en el sistema.

Para lograr este objetivo, el CONTRATISTA deberá ejecutar las intervenciones con base en los diseños suministrados por la EMPRESA, y será responsable de su adecuada implementación, así como de realizar los ajustes y desarrollos a nivel de detalle necesarios para su correcta construcción. Esto incluye la redistribución de torniquetes, instalación de pasillos de accesibilidad, reparaciones y pulido de pisos, renovación de la puerta P5, adecuaciones en taquillas o cuartos adicionales donde aplique, pasamanos de escaleras y demás elementos arquitectónicos y redes requeridas para el mejoramiento de las zonas o refugios accesibles.

Así mismo, el CONTRATISTA deberá ejecutar la reubicación, ajuste o, cuando sea necesario y con aprobación o indicación de la interventoría, el diseño y eliminación de elementos existentes tales como gabinetes de RCI, basureras, lectores, máquinas de recarga, cajeros, cuartos de valores, válvulas, escaleras de acceso para mantenimiento, rutas de redes secas, telecomunicaciones o húmedas, parales de plataformas elevadoras, pantallas publicitarias, entre otros, de acuerdo con los diseños suministrados y las condiciones encontradas en el sitio. En aquellos casos no previstos en los diseños, el CONTRATISTA deberá proponer y desarrollar las soluciones necesarias, debidamente justificadas y orientadas a garantizar la funcionalidad, accesibilidad y operación del sistema, las cuales deberán contar con la aprobación previa de la Interventoría y la Empresa.

Retiro de Plataformas elevadoras e instalación de pasamanos

El primer punto de intervención en este capítulo corresponde al retiro de las plataformas elevadoras existentes, las cuales actualmente cumplen la función de facilitar la movilidad entre la zona de mezanine de acceso y la plataforma de abordaje. El CONTRATISTA deberá ejecutar dicha actividad e incluir todas las adecuaciones a superficies, estructuras y redes que se deriven de esta intervención, garantizando la entrega de las áreas en óptimas condiciones y el cumplimiento de la normativa vigente y los requerimientos operativos del sistema.

Posteriormente, el CONTRATISTA deberá instalar los pasamanos de doble altura en acero inoxidable, conforme a los diseños suministrados, con el fin de garantizar la continuidad y seguridad de los peatones en las zonas donde fueron retiradas las plataformas. Así mismo, deberá implementar las rampas guía para bicicletas y la señalización podo táctil en descansos de escaleras y plataformas de abordaje, asegurando la continuidad del recorrido accesible.

El CONTRATISTA deberá ejecutar estas intervenciones de acuerdo con los diseños definidos, desarrollando los ajustes y detalles constructivos requeridos para su correcta implementación garantizando la adecuada selección de materiales, su durabilidad y compatibilidad con las condiciones existentes. Al igual que en otras zonas, estas intervenciones se revisarán y avalarán por la Interventoría.

Itinerario Podo táctil en mezanine existente hasta plataforma de abordaje

El itinerario podo táctil al interior de los volúmenes existentes actualmente no presenta continuidad para conducir al peatón desde el espacio público hasta las plataformas de abordaje, por lo cual, el CONTRATISTA deberá implementar el itinerario conforme a los diseños suministrados y aprobación de interventoría, que podría semejarse al plástico en frío propuesto para zonas exteriores, adaptándose a las condiciones y materialidad de baldosa y vaciados en granito en pisos internos.

Dicho material, deberá cumplir con los criterios de seguridad, fijación, mantenimiento mínimo o nulo, contraste visual, texturizado y adherencia que evite tropiezos y todo lo requerido en el manual de accesibilidad de la EMPRESA.

Es importante resaltar en este punto, que la marcación podo táctil deberá tener en cuenta la lectura de los flujos itinerantes que actualmente se encuentran en proceso de consolidación para cada Estación con elementos como balizas en filas y accesos, pasamanos metálicos en pasarelas y que son el resultado de los cambios que se vienen implementando en términos de conflictos de flujos.

Eliminación de Taquilla central y Puertas de acceso existente

Como parte de las intervenciones, se contempla la eliminación de las taquillas centrales y/o laterales existentes en todas las estaciones a intervenir. En casos particulares, como la estación Madera, se realizará la reposición de la taquilla; en la estación Industriales, esta será sustituida por un centro de experiencia, conforme a los diseños suministrados por la EMPRESA. En ambos casos, las nuevas áreas se desarrollarán en el edificio de ampliación.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las labores de demolición, retiro y adecuación requeridas para la liberación de las áreas intervenidas, incluyendo tabiques, puertas de ingreso y demás elementos asociados, conforme a los diseños suministrados. Lo anterior, con el fin de permitir la correcta implementación de la puerta P5, así como la ejecución de las reparaciones de piso y trabajos de pulido necesarios para garantizar condiciones adecuadas de tránsito para los usuarios.

Así mismo, deberá considerar, como parte de la ejecución de obra, el retiro, protección, traslado y posterior reinstalación de los elementos ubicados en los muros de acceso existentes, tales como basureras, carteleras informativas, obras de arte, entre otros. Estas últimas, por su valor cultural dentro de las estaciones, deberán ser objeto de especial cuidado, y cualquier movimiento o intervención deberá ser previamente coordinado y aprobado por la INTERVENTORÍA y la EMPRESA, garantizando su adecuada conservación e integración dentro de la misma estación.

El CONTRATISTA deberá igualmente ejecutar la construcción y adecuación de las nuevas áreas en las estaciones Madera e Industriales, incluyendo el redireccionamiento y ajuste de redes y cableado asociados, asegurando su correcto funcionamiento.

Este componente aplica para las estaciones Itagüí, Envigado, Ayurá, Industriales y Madera.

Instalación de Puertas P5

Este punto de intervención, el cual se encuentra ligado al anterior, consiste en la instalación de las puertas P5, una vez ejecutadas las actividades de retiro, demolición y adecuación descritas

anteriormente.La instalación deberá ejecutarse conforme a los diseños suministrados por LA EMPRESA y complementados por EL CONTRATISTA, considerando las condiciones físicas de cada estación, lo que podrá implicar ajustes en la dimensión del vano y en la disposición final de los módulos de puerta, en función de los elementos fijos presentes en estas zonas de la estación, tales como lectores, máquinas de recarga, cajeros o cuartos técnicos.

El CONTRATISTA deberá realizar las adecuaciones finales necesarias para la correcta instalación de la puerta P5, incluyendo los ajustes requeridos en estructuras, redes y demás elementos asociados, garantizando su adecuado funcionamiento y el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la normativa aplicable.

Instalación de pasillos PMR

El CONTRATISTA deberá ejecutar la adecuación de la línea de torniquetes de acceso en el cabezote existente (mezanine), conforme a los diseños suministrados, incorporando dos pasillos accesibles por estación y redistribuyendo los torniquetes convencionales de acuerdo con las directrices de la Interventoría y la Empresa.

Así mismo, deberá realizar la instalación de los pasillos accesibles, incluyendo la infraestructura necesaria para su operación mediante la incorporación de ductos y redes por piso, así como las reparaciones y adecuaciones de piso que se requieran, derivadas del movimiento de equipos, perforaciones y la instalación o traslado de elementos existentes, incluyendo las intervenciones en sus ubicaciones previas.

La intervención deberá integrar la señalización podo táctil de manera continua, sin interrupciones ni obstáculos, asegurando la conducción del usuario desde la guía táctil en pasarela y mezanine hasta las puertas del tren en el nivel de abordaje.

Todo lo anterior deberá ejecutarse conforme a las especificaciones técnicas establecidas en el presente contrato, garantizando el correcto funcionamiento del sistema.

Este componente aplica para las estaciones Itagüí, Envigado, Ayurá, Industriales, Madera y Bello.

Adecuaciones para resguardos accesibles

Como elemento final del componente de adecuaciones en mezanine, se contempla la implementación de resguardos accesibles en los costados oriental y/o occidental de las estaciones Itagüí, Envigado, Ayurá, Aguacatala, Industriales, Madera y Bello. conforme a los diseños suministrados por la EMPRESA. Estos deberán ejecutarse asegurando la incorporación de todos sus elementos en los espacios definidos para cada estación.

El CONTRATISTA deberá instalar dos zonas accesibles por estación, las cuales contarán con la demarcación del símbolo de accesibilidad PMR, de acuerdo con la ubicación y delimitación establecida en los planos suministrados por la Empresa. Así mismo, al menos una de las dos zonas deberá incluir apoyos isquiáticos y bancas para diferentes tipos de población, incluyendo personas de talla baja.

Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá prever el espacio necesario para la futura instalación de una mesa con plano táctil, la cual integrará elementos informativos dirigidos a personas con discapacidad, tales como tablero acrílico, monitor de lenguaje de señas, parlantes, salida de audio y una figura ornamental en alto relieve. Para este fin, deberá dejar el espacio debidamente demarcado dentro del resguardo conforme a lo indicado en los planos, así como la ductería y cableado de red y datos requerido para su posterior implementación.

Alcance de los diseños e intervención: Edificio de ampliación (EDA)



Ilustración 2 Referencia Edificio de ampliación - Estación Industriales (Imagen de referencia)

En el componente de intervención para el edificio de ampliación, la EMPRESA suministra al CONTRATISTA los diseños base, los cuales deberán ser desarrollados a nivel de detalle constructivo e implementados en obra. En este sentido, el CONTRATISTA será responsable de complementar, ajustar y coordinar interdisciplinariamente dichos diseños, incluyendo la maduración de los principios y detalles técnicos previamente definidos, con el fin de garantizar su viabilidad y correcta ejecución.

Cabe mencionar que, este capítulo aplica únicamente para las estaciones Industriales y Madera, y que, si bien el programa arquitectónico es similar en los costados norte y sur de cada estación, las condiciones dimensionales, espaciales y técnicas presentan particularidades que deberán ser consideradas y resueltas durante el desarrollo del diseño de detalle y la ejecución de las obras.

Cimentaciones y estructuras

Para los edificios de ampliación de las estaciones Madera e Industriales, la Empresa suministrará al Contratista los diseños base, así como las estructuras existentes, incluyendo cimentaciones y elementos metálicos ya ejecutados o en proceso de instalación. En este sentido, el Contratista deberá verificar dichas estructuras y continuar con su construcción, desarrollando los ajustes, detalles constructivos y estudios de vulnerabilidad necesarios para su adecuada implantación y

funcionamiento, en relación con la estructura existente. Las soluciones estructurales deberán resolverse sin generar apoyos ni anclajes a la losa de mezanine actual.

El Contratista será responsable de complementar y ajustar los diseños en lo correspondiente a la articulación entre las estructuras y cimentaciones existentes y la propuesta arquitectónica definida (incluyendo fachadas y programa), garantizando su adecuada integración e interfaz interdisciplinaria y su correcta materialización en obra.

Así mismo, deberá realizar el levantamiento y actualización de la información de las condiciones existentes, incluyendo estructura, arquitectura y redes (húmedas, secas, telecomunicaciones, entre otras), con el fin de incorporar las condiciones reales del sitio y definir los ajustes requeridos para la ejecución del proyecto.

Dada la operación continua del sistema y las restricciones asociadas, el Contratista deberá considerar en sus procesos constructivos la no afectación de las redes y servicios existentes. Igualmente, las soluciones estructurales y constructivas deberán desarrollarse conforme a lo definido en los diseños, evitando interferencias con las estructuras actuales y garantizando la estabilidad, funcionalidad y operación del sistema.

Fachada del edificio de Ampliación



Ilustración 3 Referencia de Fachada Edificio de ampliación - Estación Industriales (Imagen de referencia)

El volumen de ampliación de las estaciones Industriales y Madera se concibe como un único elemento en su lectura desde la fachada en cada estación, de acuerdo con los diseños suministrados por la EMPRESA, los cuales incorporan los lineamientos técnicos, estéticos y conceptuales definidos para el proyecto (estaciones 2050), los cuales son:

Variables técnicas:

a. Mantenimiento mínimo y facilidad de acceso para limpieza interna y externa
b. Líneas de vida y anclajes garantizados para maniobras del personal

c. Materialidad que permita cargas mínimas a la estructura en su lectura transversal como longitudinal.
d. Materiales sostenibles
e. Seguridad en la operación

Variables Estéticas y conceptuales:

a. Tejidos y filigranas que respondan morfológicamente a la lectura del contexto en que se ubica y la construcción histórica de su nombre: “Madera” e “Industriales”
b. Estructuras metálicas con distintas secciones y elementos comerciales.
c. Reducción máxima del uso de sistemas mecánicos de climatización, adoptando conceptos de ventilación cruzada, iluminación natural, reutilización de aguas. Todo esto, como resultado de un estudio bioclimático.
d. Incorporar elementos paisajísticos y especies menores

En este sentido, el CONTRATISTA deberá ejecutar las obras garantizando el cumplimiento de dichos lineamientos, asegurando que la materialidad, los sistemas constructivos y las soluciones arquitectónicas implementadas mantengan la unidad formal del conjunto y respondan a los criterios de diseño previstos.

Para tal efecto, deberá verificar, complementar y desarrollar a nivel de detalle constructivo las soluciones planteadas, incluyendo aquellos aspectos relacionados con mantenimiento, accesibilidad para limpieza, seguridad operativa, cargas estructurales, sostenibilidad, calidad, durabiliadad y comportamiento bioclimático, de manera que se garantice su adecuada materialización en obra.

Pasarelas de acceso con cubierta

Con el fin de atender la posible confluencia de usuarios en las puertas de acceso a las estaciones, el CONTRATISTA deberá ejecutar la instalación de cubiertas en los costados oriental y occidental, conforme a los diseños suministrados por la EMPRESA.

Estas cubiertas deberán desarrollarse con una longitud mínima de 8 m en cada costado, garantizando el resguardo de los usuarios frente a las condiciones de intemperie, incluyendo protección contra la lluvia y el sol, así como condiciones adecuadas para la permanencia, iluminación y acumulación temporal de usuarios.

Dado el carácter preliminar de las soluciones planteadas, el CONTRATISTA deberá complementar y desarrollar a nivel de detalle constructivo estos elementos, asegurando su adecuada definición técnica, su integración o afectación a las estructuras existentes y el empalme con la nueva estructura del edificio de ampliación. Así mismo, deberá garantizar su correcta implementación en obra, e incorporación de sistemas de mantenimiento como ingresos seguros, líneas de vida, entre otros.

Programa Arquitectónico del edificio de ampliación

Las áreas de intervención se encuentran delimitadas entre el predio la EMPRESA y los linderos entre el río Medellín y la línea férrea, de acuerdo con la información suministrada por la EMPRESA. No

obstante, será responsabilidad del CONTRATISTA verificar en sitio los retiros, la normativa aplicable, los proyectos formulados, adoptados o licenciados, así como los levantamientos topográficos, redes y estructuras existentes, con el fin de identificar posibles interferencias y condiciones que incidan en la ejecución del proyecto.

El CONTRATISTA deberá analizar las condiciones del mezanine existente y de los espacios operativos asociados, con el fin de ejecutar los ajustes requeridos para la incorporación del acceso al puente interno, conforme a los diseños suministrados. En este proceso, deberá realizar la reubicación y reposición de los cuartos afectados que no puedan mantenerse en su ubicación actual, de acuerdo con los planos, garantizando su correcto funcionamiento y la dotación de redes conforme a la normativa aplicable.

El volumen de ampliación se desarrollará a partir del sobreancho de la pasarela, con ancho mínimo de 3.5 m (ya ejecutado en la estación Industriales para el proyecto Metroplús), integrando la puerta de ingreso P5 que permitirá el acceso independiente al segundo nivel del ciclo parqueadero y al área de servicios y atención al cliente, conforme a los diseños suministrados. Así mismo, deberá contemplarse la adecuación del espacio destinado para las obras de arte que se retiren, trasladen o reconstruyan como resultado de las intervenciones descritas en el numeral 4.3.3. A partir de este punto se desarrollará el programa arquitectónico de dos niveles, con un área total aproximada de 522.03 m².

La siguiente tabla presenta la composición general del programa arquitectónico a implementar en el edificio de ampliación. Las áreas indicadas son referenciales y podrán variar según las condiciones particulares de cada estación, prevaleciendo en todo caso lo definido en los planos suministrados por la EMPRESA:

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO		
DESCRIPCIÓN	**ÁREA MÍNIMA**	**UNIDAD**
Máquinas de recargas, lectores y validadores	32.99	m2
Local comercial	16.85	m2
Taquilla con caja fuerte o Centro de experiencia	14.83	m2
Zona de filas de atención al usuario, tiquetes y PMR, y circulación	74.64	m2
Circulación interna cuartos operativos	28.10	m2
Área informativa accesible	2.25	m2
Zona de Cajeros	9.47	m2
Baños PMR caballero	7.00	m2
Baño PMR dama	5.42	m2
Cuarto de personal	11.43	m2
Baño de personal	2.92	m2
Cocineta	10.85	m2
Cuarto de aseo	1.00	m2
Cuarto de kit accesible	1.00	m2
Cuarto eléctrico	2.60	m2

Cuarto disponible	4.35	m2
Bici parqueadero	206.65	m2
Buitrones	3.34	m2

Tabla 7 Programa arquitectónico edificios de ampliación

Alcance de los diseños e intervención: Puente y Ascensores internos (PUI y AIN)



2

Ilustración 4 Estación Aguacatala, intervención de puente interno (Imagen de referencia)

Alcances a Nivel de Mezanine y a Nivel de abordaje

El Contratista contará con los diseños base para los puentes internos suministrados por la EMPRESA, así como con estructuras que ya se encuentran instaladas en sitio. A partir de éstos, deberá realizar la verificación de las estructuras existentes y el levantamiento y actualización de la información de obra civil asociada a la intervención, incluyendo estructura, arquitectura y redes (húmedas, secas, entre otras), con el fin de incorporar las condiciones reales del sitio para su adecuada ejecución.

En este sentido, dadas las constantes actualizaciones en infraestructura existente de las Estaciones, es responsabilidad del Contratista resolver, identificar e incorporar las nuevas dinámicas o cambios a los que haya lugar para garantizar el correcto funcionamiento, entrega y operación.

Nivel de Mezanine

En el nivel de mezanine, las implicaciones y cambios asociados en el ingreso del puente se describen en el subcapítulo de cuartos operativos. Sin embargo, en este apartado se establecen los requerimientos relacionados con las cubiertas y fachadas existentes que deberán ser intervenidas por el Contratista como parte de la ejecución del proyecto.

Las cubiertas y fachadas actuales, sobre las cuales se implantará la nueva infraestructura (Puente Interno PUI), presentan una dinámica de funcionamiento, mantenimiento y operación que será modificada como consecuencia de la intervención. En este sentido, el CONTRATISTA deberá incluir dentro de su alcance la adecuación y ajuste de los sistemas asociados, tales como líneas de vida, accesos, circuitos de mantenimiento, modificación a la infraestructura como ventanería, puertas y rutas, así como la verificación del estado de las cubiertas, con el fin de garantizar la continuidad de

los procesos operativos.

De igual manera, deberá desarrollar los ajustes constructivos requeridos para la correcta integración del Puente interno con la infraestructura existente, asegurando la funcionalidad de los sistemas de mantenimiento y la adecuada operación del conjunto, sin afectar las condiciones de servicio y operación del sistema.

Nivel de abordaje

En el nivel de abordaje, la incorporación del volumen de los ascensores deberá desarrollarse a partir de una revisión multidisciplinaria a cargo del CONTRATISTA, considerando que gran parte de las estructuras metálicas ya se encuentran instaladas en sitio. En este sentido, el Contratista deberá verificar, evaluar y complementar las condiciones existentes, desarrollando los ajustes necesarios en estructura, arquitectura, redes y demás elementos asociados, para dar continuidad a su construcción y garantizar su adecuado funcionamiento en cada estación, de acuerdo con las particularidades de los costados oriental y occidental o central, según sea el caso.

La intervención podo táctil que viene del mezanine deberá integrarse al itinerario del nivel de abordaje, garantizando la conexión con los ascensores. Para tal efecto, el Contratista deberá asegurar la continuidad del recorrido accesible, la dimensión efectiva para recorridos y las condiciones de seguridad peatonal en los puntos de transición y cambio de flujos.

Los diseños de este nivel por parte del contratista deberán considerar las recomendaciones de la EMPRESA y contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA y deberán cumplir con la capacidad dimensional de plataforma atendiendo a cada caso particular por estación. La coordinación y revisión de propuestas del CONTRATISTA con el Metro de Medellín estará a cargo de la INTERVENTORÍA.

Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá considerar que el volumen del ascensor debe configurarse como un elemento arquitectónico y funcionalmente independiente, garantizando condiciones de hermeticidad frente a la infiltración de agua, humedad, polvo y demás agentes externos, de manera que se preserve la integridad de los equipos, los acabados y las condiciones de operación y mantenimiento.

Para tal efecto, el diseño y desarrollo constructivo del volumen de los ascensores no deberá depender estructuralmente de las cubiertas existentes para su estabilidad global. Cuando la implantación del ascensor implique la modificación de nodos, perfiles, apoyos o demás elementos de la cubierta existente, estos deberán ser incorporados y soportados por la nueva infraestructura o por las soluciones complementarias definidas por el Contratista.

La solución adoptada deberá permitir que la cubierta existente pueda ser objeto de mantenimiento, reposición o reemplazo futuro sin afectar la estabilidad, funcionalidad, hermeticidad, operación ni los acabados arquitectónicos del ascensor, evitando intervenciones significativas, desmontes, adecuaciones o reconstrucciones sobre la infraestructura nueva.

Tipologías de Intervención: Plataforma central y Plataforma Lateral



Ilustración 5 Estación Madera, intervención de puente interno (imagen de referencia)

En este punto, el CONTRATISTA deberá realizar el análisis de las condiciones particulares de cada estación, considerando las variaciones existentes a pesar de la similitud de los esquemas de diseño entregados, identificando los elementos atípicos asociados a configuraciones de plataformas laterales y centrales.

Lo anterior aplica tanto para puentes internos como para volúmenes de ampliación, siendo responsabilidad del CONTRATISTA verificar, complementar y ajustar las soluciones conforme a los diseños suministrados, garantizando su adecuada implementación técnica y normativa, así como la integración entre disciplinas y la no generación de interferencias o colisiones durante la construcción.

Cabe mencionar que, el CONTRATISTA deberá considerar la revisión y ajuste de las redes y sistemas existentes que puedan verse afectados, incluyendo de aguas lluvias, negras, abastos, canoas, eléctricas, iluminación arquitectónica y de emergencia, telefonía, megafonía, telecomunicaciones, señalización, señalética, líneas férreas, RCI, aires acondicionados, y todos los que no sean mencionados en este contrato a los cuales deban realizarse modificaciones y afectaciones según su tipología.

Puente interno (PUI)

El CONTRATISTA deberá ejecutar la construcción de un puente interno (PUI) por estación que permita salvar la diferencia de nivel entre el área de torniquetes y la plataforma de abordaje, conforme a los diseños suministrados, integrándose con los ascensores internos según sea el caso de plataforma laterales o central, y considerando los ajustes requeridos en los cuartos técnicos o zona del operador.

El puente corresponde a una estructura metálica en perfiles tubulares estructurales (PTS) apoyada en el pórtico existente de la estación, la cual, en su mayoría, ya se encuentra instalada en sitio. En este sentido, el CONTRATISTA deberá verificar dichas estructuras y continuar con su construcción,

desarrollando los ajustes y detalles constructivos requeridos para su adecuada integración con la infraestructura existente, en cumplimiento de los cálculos estructurales y la normatividad vigente, garantizando criterios de funcionalidad, durabilidad y acceso para mantenimientos acordes con la operación del sistema Metro.

El puente deberá contar con un sistema de cerramiento de piso en placas de fibrocemento con acabado en vinilo similar al utilizado en los trenes, le corresponderá al CONTRATISTA verificar y validar de manera técnica, las especificaciones de la materialidad, asegurando su idoneidad frente a las condiciones de intemperie, durabilidad, requerimientos de mantenimiento y calidad para el entorno donde será instalada.

Así mismo, el PUI, deberá contar con un cerramiento lateral mediante perfiles de aluminio verticales tipo cortasol anclados a la estructura metálica y una cubierta pendientada tipo sándwich, que cubra en su totalidad la estructura del puente sirviendo como soporte de las instalaciones eléctricas expuestas y otros sistemas, contemplando igualmente los elementos requeridos para el manejo de aguas, tales como ruanas, corta goteras, canoas y desagües, sin olvidar las escotillas y líneas de vida para su limpieza y mantenimiento.

El CONTRATISTA deberá desarrollar a nivel de detalle constructivo las soluciones de transición e interfase entre las distintas materialidades y estructuras involucradas, incluyendo, entre otros, los puntos de conexión entre el puente interno, las escaleras existentes hacia la plataforma de abordaje y demás elementos estructurales. Dichos detalles deberán garantizar la correcta instalación de acabados, la continuidad funcional de los elementos y las condiciones adecuadas para su operación, limpieza y mantenimiento a futuro.

El puente deberá garantizar la continuidad entre el área de torniquetes y los ascensores internos que llevan a la mitad de la plataforma de abordaje en ambos sentidos de la operación comercial. Deberá incorporar pasamanos laterales a doble altura en acero inoxidable como elementos de seguridad, considerando en sus dimensiones de circulación la normatividad de circulación peatonal y accesibilidad universal, incluyendo la señalética y marcación podo táctil correspondiente.

Dentro de la construcción del puente y ascensores internos, el CONTRATISTA deberá considerar todos los espacios y requerimientos necesarios para los equipos y sistemas, garantizando su optima operación y funcionamiento, incluyendo apantallamiento, puesta a tierra, redes hidrosanitarias y de telecomunicaciones, entre otros.

La solución definitiva del PUI con los elementos que la conforman deberá contar con la revisión y aprobación previa de la Interventoría y la Empresa, como parte integral de su alcance contractual.

Cuartos operativos y adecuaciones a la infraestructura existente



Ilustración 6 Adecuación Cuartos de Operadores - Ingreso Puentes internos (Imagen de referencia)

En el nivel de mezanine, el vano seleccionado como acceso para la conexión con el puente interno implicará modificaciones sustanciales en los cuartos operativos existentes, incluyendo los costados oriental y occidental en estaciones con plataforma de abordaje central. Estas intervenciones generarán la reducción de áreas actualmente destinadas al personal del Metro de Medellín, las cuales deberán ser reubicadas, en el caso de estaciones como Madera e Industriales, en el edificio de ampliación, o mediante la redistribución de los espacios existentes en las demás estaciones, conforme a los diseños suministrados.

En este proceso, el Contratista deberá implementar y ajustar las soluciones de ventanería, puertas y demás elementos asociados, garantizando su adecuada adaptación al uso y funcionamiento de los espacios resultantes, de acuerdo con los lineamientos definidos en el proyecto y previa validación de la Interventoría.

Así mismo, el Contratista deberá considerar la reubicación y ajuste de las redes existentes y proyectadas asociadas a estos espacios, garantizando su correcto funcionamiento conforme a la normativa aplicable.

Para la ejecución de estas intervenciones, el Contratista deberá contemplar las adecuaciones en el cabezote de acceso a la estación, específicamente en la zona del operador, incluyendo las actividades de demolición, ajuste y construcción necesarias para garantizar la continuidad entre el área de torniquetes y el puente interno, de acuerdo con los diseños suministrados.

De igual manera, el Contratista deberá ejecutar las soluciones temporales requeridas para los cuartos del operador, en concordancia con la secuencia constructiva de la obra, garantizando en todo momento la continuidad de la operación y la disponibilidad de los servicios para el personal, sin generar interrupciones en el funcionamiento del sistema, lo cual deberá ser validado y aprobado

por la Interventoría y la Empresa.

La intervención deberá incluir la construcción de la rampa de nivelación que permita el empalme entre la estructura existente y el puente interno, así como la implementación de la señalización de emergencia PMR y la marcación podo táctil en todo el nivel de mezanine, conforme a los lineamientos y especificaciones definidos en el proyecto y con la aprobación de la Interventoría.

El Contratista será responsable de complementar lo necesario a nivel de detalle constructivo en las áreas afectadas, garantizando su adecuada integración con la infraestructura existente y la eliminación de posibles interferencias o fallas que puedan afectar el desempeño de las nuevas intervenciones, las cuales deberán ser identificadas durante el proceso de verificación y levantamiento interdisciplinario inicial y contar con la aprobación de la Interventoría.

Cuartos operativos y adecuaciones a la infraestructura existente



Ilustración 6 Adecuación Cuartos de Operadores - Ingreso Puentes internos (Imagen de referencia)

En el nivel de mezanine, el vano seleccionado como acceso para la conexión con el puente interno implicará modificaciones sustanciales en los cuartos operativos existentes, incluyendo los costados oriental y occidental en estaciones con plataforma de abordaje central. Estas intervenciones generarán la reducción de áreas actualmente destinadas al personal del Metro de Medellín, las cuales deberán ser reubicadas, en el caso de estaciones como Madera e Industriales, en el edificio de ampliación, o mediante la redistribución de los espacios existentes en las demás estaciones, conforme a los diseños suministrados.

En este proceso, el Contratista deberá implementar y ajustar las soluciones de ventanería, puertas y demás elementos asociados, garantizando su adecuada adaptación al uso y funcionamiento de los espacios resultantes, de acuerdo con los lineamientos definidos en el proyecto y previa validación de la Interventoría.

Así mismo, el Contratista deberá considerar la reubicación y ajuste de las redes existentes y proyectadas asociadas a estos espacios, garantizando su correcto funcionamiento conforme a la normativa aplicable.

Para la ejecución de estas intervenciones, el Contratista deberá contemplar las adecuaciones en el cabezote de acceso a la estación, específicamente en la zona del operador, incluyendo las actividades de demolición, ajuste y construcción necesarias para garantizar la continuidad entre el área de torniquetes y el puente interno, de acuerdo con los diseños suministrados.

De igual manera, el Contratista deberá ejecutar las soluciones temporales requeridas para los cuartos del operador, en concordancia con la secuencia constructiva de la obra, garantizando en todo momento la continuidad de la operación y la disponibilidad de los servicios para el personal, sin generar interrupciones en el funcionamiento del sistema, lo cual deberá ser validado y aprobado por la Interventoría y la Empresa.

La intervención deberá incluir la construcción de la rampa de nivelación que permita el empalme entre la estructura existente y el puente interno, así como la implementación de la señalización de emergencia PMR y la marcación podo táctil en todo el nivel de mezanine, conforme a los lineamientos y especificaciones definidos en el proyecto y con la aprobación de la Interventoría.

El Contratista será responsable de complementar lo necesario a nivel de detalle constructivo en las áreas afectadas, garantizando su adecuada integración con la infraestructura existente y la eliminación de posibles interferencias o fallas que puedan afectar el desempeño de las nuevas intervenciones, las cuales deberán ser identificadas durante el proceso de verificación y levantamiento interdisciplinario inicial y contar con la aprobación de la Interventoría.

Torre típica de Ascensor internos (AIN)

2El sistema de circulación vertical se complementa mediante los ascensores internos (AIN), los cuales se desarrollan a partir de torres en estructura metálica en perfiles tubulares estructurales (PTS), conforme a los diseños suministrados por la Empresa. Estas estructuras y sus cimentaciones, en la mayoría de las estaciones, alcance de este contrato, ya se encuentran ejecutadas en sitio, por lo que el Contratista deberá verificar las condiciones existentes y continuar con su construcción, desarrollando y complementando los detalles constructivos requeridos para su adecuada integración y funcionamiento.

La intervención deberá considerar la verificación de cimentaciones, fosos y estructuras asociadas al sistema de ascensores, conforme a los diseños y a las especificaciones del fabricante. El ascensor deberá ser de única puerta, con ingreso por el mismo costado y con las dimensiones mínimas que permitan el giro de 360° para una persona en silla de ruedas, incorporando materialidad antideslizante, así mismo, la cabina debe cumplir con la normatividad vigente en accesibilidad universal.

La torre deberá contar con un cerramiento de seguridad en superboard a dos caras, revocado, estucado y con acabado en pintura, dispuesto en todo su perímetro, reforzando aquellas zonas dispuestas hacia vías y exteriores. La fachada externa de la torre se ejecutará en sistema DAF con aplicación directa, conforme a lo definido en los planos generales.

En la parte superior, la torre deberá incorporar al menos una cara con rejilla de ventilación en aluminio con una altura mínima de 40 cm, conforme a las exigencias del fabricante del equipo. La

cubierta corresponde a una losa de concreto pendientada soportada en estructura metálica que cubre la totalidad de la torre y, al igual que en el puente interno, deberá estar provista de líneas de vida y todos los elementos necesarios para el acceso del personal para labores de limpieza y mantenimiento.

A continuación, se presenta la relación de ascensores internos a instalar por estación, así como la definición de los sentidos de apertura de las puertas en los niveles de abordaje y mezanine, tomando como referencia el Norte/Sur de la línea férrea, de acuerdo con los diseños suministrados por la Empresa:

ASCENSORES INTERNOS (AIN)		
LA ESTRELLA* (Ver subcapítulo 4.5.8)	ORIENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
SABANETA* (Ver subcapítulo 4.5.9)	ORIENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado occidental
		Nivel mezanine: Puerta costado occidental
	OCCIDENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado oriental
		Nivel mezanine: Puerta costado oriental
ITAGUI NORTE	CENTRAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
ENVIGADO NORTE	CENTRAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
AYURÁ	ORIENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
AGUACATALA	ORIENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
HOSPITAL* (Ver subcapítulo 4.5.10)	ORIENTAL	Nivel abordaje buses: Puerta costado occidente
		Nivel mezanine línea A: Puerta costado occidente
	OCCIDENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado oriente
		Nivel mezanine línea A: Puerta costado oriente
INDUSTRIALES	ORIENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
	OCCIDENTAL	Nivel abordaje: Puerta costado norte
		Nivel mezanine: Puerta costado norte
MADERA	CENTRAL	Nivel abordaje: Puerta costado sur
		Nivel mezanine: Puerta costado sur

Tabla 8 Ascensores internos por estación y sus aperturas

Ascensor interno en Estación La Estrella

Para la estación La Estrella, el Contratista deberá ejecutar la implementación de un ascensor que conecte el nivel de mezanine con la plataforma de abordaje, conforme a los diseños suministrados

por la EMPRESA, en este sentido, el CONTRATISTA deberá verificar las condiciones existentes y avances de obra asociados a actividades de cimentaciones y dar continuidad a la ejecución del proyecto, desarrollando los ajustes y detalles constructivos requeridos para su adecuada implantación, garantizando la correcta integración con la infraestructura existente.

La solución deberá asegurar la continuidad de los flujos actuales desde todas las direcciones de acceso y desplazamiento en la estación, minimizando la afectación a las circulaciones y a los anchos efectivos de la plataforma. Así mismo, el Contratista deberá coordinar la intervención de manera interdisciplinaria, considerando las condiciones estructurales, arquitectónicas y de redes existentes, garantizando el mantenimiento o mejora de las condiciones de operación de la estación, incluso durante su ejecución. Para tal efecto, deberá prever y garantizar rutas accesibles temporales para personas con movilidad reducida durante el proceso constructivo.

En este punto, el contratista resolverá con aprobación de la interventoría los ajustes necesarios a los que haya lugar, validación y recaudo, líneas de vida, sistemas de megafonía, telemáticos, iluminación, cámaras, automatización, telecomunicaciones, itinerario podo táctil, señalética, red contra incendios y redes húmedas que se requiera para su correcto funcionamiento.

Cambio de ascensores internos en Estación Sabaneta

Para la estación Sabaneta, considerada como uno de los casos particulares dentro del proyecto, la implementación de los ascensores internos requerirá una validación técnica reforzada, especialmente desde el componente estructural, debido a la interacción directa con la edificación existente. En este sentido, y considerando que ya se cuenta con avances de obra en actividades de excavación y cimentación, el Contratista deberá verificar las condiciones existentes y dar continuidad a la ejecución, desarrollando los ajustes y detalles constructivos necesarios para su adecuada implantación.

Así mismo, deberá realizar la validación y ajuste de las redes asociadas, garantizando su correcta integración y funcionamiento. La intervención implicará afectaciones sobre las fachadas existentes de la estación, por lo que el Contratista deberá considerar las modificaciones correspondientes, incluyendo la definición de accesos seguros para actividades de mantenimiento, la ejecución de obras provisionales para el sostenimiento y protección de los elementos existentes, y la resolución de todas las interfases con la edificación actual, garantizando en todo momento la estabilidad, funcionalidad, seguridad y continuidad de la operación del sistema.

Cambio de ascensores internos en Estación Hospital

Para la estación Hospital, el Contratista deberá ejecutar el reemplazo de las plataformas elevadoras internas existentes en los costados occidental y oriental por ascensores con torre típica como se describieron anteriormente, con el fin de mejorar las condiciones de accesibilidad y desplazamiento entre la pasarela de abordaje de la Línea A del Metro de Medellín y el nivel de abordaje de buses de Metroplús.

El CONTRATISTA deberá verificar las condiciones existentes y desarrollar los ajustes y detalles constructivos requeridos, garantizando la adecuada integración con las preexistencias a nivel

estructural, arquitectónico, redes y todas las demás disciplinas que se vean afectadas en el, así como el mantenimiento o mejora de las condiciones actuales de operación de la estación, incluso durante su ejecución. En este sentido, deberá prever y garantizar recorridos accesibles temporales para personas con movilidad reducida durante la ejecución de las obras.



Ilustración 7 Ascensores a Intervenir estación Hospital Línea A-Metroplus. Google maps

En este punto, el contratista resolverá con aprobación de la interventoría los ajustes necesarios a que haya lugar para los torniquetes existentes de acceso, validación, líneas de vida, sistemas de megafonía, telemáticos, iluminación, cámaras, automatización, telecomunicaciones, itinerario podo táctil, señalética, red contra incendios, redes húmedas, entre otros, que se requiera para su correcto funcionamiento.

Diagnóstico y adaptación de cubierta y fachada – Estación Hospital

Por otra parte, será responsabilidad del Contratista realizar el diagnóstico del estado actual de la cubierta y la estructura de Metroplús que se verá intervenida y afectada por la implementación de los nuevos ascensores, y ejecutar las adecuaciones necesarias para garantizar su correcto funcionamiento.

Así mismo, el Contratista deberá analizar, proponer en función de la secuencia constructiva y ejecutar las intervenciones requeridas en la fachada de la Línea A que se conecta con los ascensores, teniendo presente para actividades de obra, que en este sector específicamente se localizan las escaleras que conectan ambas líneas (línea A y Buses) por lo que no podrá interrumpir la circulación en horario comercial. Esta intervención implicará la modificación de elementos existentes, por lo que el Contratista deberá definir e implementar las soluciones necesarias para su sostenimiento temporal, así como las adecuaciones permanentes requeridas para su correcta integración.



Ilustración 8 Intervención a la Infraestructura Metro Línea A y Metroplús. Google maps

De igual manera, el Contratista deberá garantizar las condiciones de seguridad durante la intervención, teniendo en cuenta que la modificación de la fachada puede exponer la infraestructura a la vía pública, por lo que deberá contemplar sistemas de cerramiento, protección y control que aseguren la operación segura del sistema. Todo lo anterior deberá ejecutarse garantizando la estabilidad, funcionalidad y continuidad de la operación de la estación y de la edificación existente.

Actividades complementarias y temporales

Adecuaciones Local Comerciales Plazoleta Oriental Estación Aguacatala

Para la construcción de la torre de ascensor externo de la estación Aguacatala (Plazoleta oriental) que conecta la plazoleta publica con la pasarela de acceso el Contratista deberá, conforme a los diseños suministrados, deberá considerar la presencia del local comercial ubicado en los bajos de las escaleras, incorporando los ajustes constructivos necesarios en su fachada y vanos que lo requieran para garantizar su adecuado funcionamiento, así como asegurar el acceso libre y continuo al establecimiento y atención del mismo durante y después de la ejecución de las obras.

Así mismo, la intervención deberá integrarse con el espacio público existente y proyectado, contemplando la implementación de los elementos requeridos para el cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal, tales como marcación podo táctil, vados peatonales, bordillos y contraste, así como el uso de materialidades antideslizantes y dimensiones de circulación acordes con la normativa aplicable.

El contratista deberá tener presente para la ejecución del urbanismo tanto de la estación Aguacatala como de todas las que hacen parte del alcance de este contrato, una pendiente longitudinal máxima en el sentido de la marcha del 10%, contemplando siempre la correcta evacuación de aguas residuales, evitando en mayor medida que lleguen al foso del ascensor. De igual manera, deberá

verificar las condiciones de los alcorques existentes y ejecutar la reposición o ajuste de sus rejillas cuando se requiera. Como también, la reubicación o modificación del sistema de alumbrado público que resulte afectado, incluyendo la gestión de permisos y trámites ante las entidades competentes.

Todas las actividades descritas deberán incluir la ejecución de las obras necesarias para su correcta implementación, tales como demoliciones, nivelaciones, llenos, impermeabilizaciones, sistemas de drenaje, elementos estructurales en concreto, así como la instalación de pisos y acabados, garantizando su adecuada integración con las condiciones existentes y el correcto funcionamiento de la intervención.

Rampa de conexión pasarela Oriental Estacion Industriales de Av. Las Vegas a la Av. regional
Teniendo en cuenta la intervención del ascensor en la plazoleta oriental de la estación Industriales, el Contratista deberá ejecutar la construcción un elemento físico conector que permita completar el itinerario oriente–occidente, absorbiendo la diferencia de niveles existente en la pasarela, conforme a los diseños suministrados por la Empresa.

El Contratista deberá verificar las condiciones existentes, desarrollar y complementar los detalles constructivos requeridos para su adecuada implementación, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente en accesibilidad universal, incluyendo pendientes, texturas, pasamanos, superficies antideslizantes y demás elementos necesarios para la circulación segura de los usuarios.

Así mismo, deberá considerar los proyectos de ciudad formulados y adoptados en materia de vías, gálibos de seguridad vial, espacio público, aprovechamiento forestal y demás intervenciones del entorno, con el fin de asegurar la correcta integración del proyecto y evitar interferencias o afectaciones futuras.

Adecuaciones externas en Estación Aguacatala
El Contratista deberá ejecutar las actividades faltantes asociadas al edificio de ampliación de la estación Aguacatala, conforme a los diseños suministrados por la Empresa. En aquellos casos en que se requiera complementar información, deberá desarrollar los ajustes y detalles constructivos necesarios para su adecuada implementación. Entre ellas se mencionan:

Actividades en borde de cerramiento en malla de línea férrea
El contratista deberá realizar adecuaciones en el exterior del edificio de la estación, sobre la Avenida regional, estas adecuaciones incluyen también la demolición del piso existente que actualmente cubre las vías del ferrocarril, además deberá cambiar las mallas de cerramiento a las vías férreas del sistema metro instalando unas de mayor altura que eviten el ingreso de personas no autorizadas a la vía. Por otro lado, se debe suministrar e instalar guardavías en el tramo faltante que separa la estación con la vía regional, sentido sur norte.
Suministro e Instalación de cerramiento para segundo nivel de Mezanine en zona de ciclo parqueadero.
Dentro de otras actividades incluidas en el alcance de este proyecto, se encuentra el cambio de cerramiento ubicado en la parte superior de la taquilla de pagos, cambiándola por un cerramiento metálico en módulos fijos similar a la puerta P5 de la estación.
Diseño y adecuación de bordillo rampa para bicicletas en acceso a bici parqueaderos

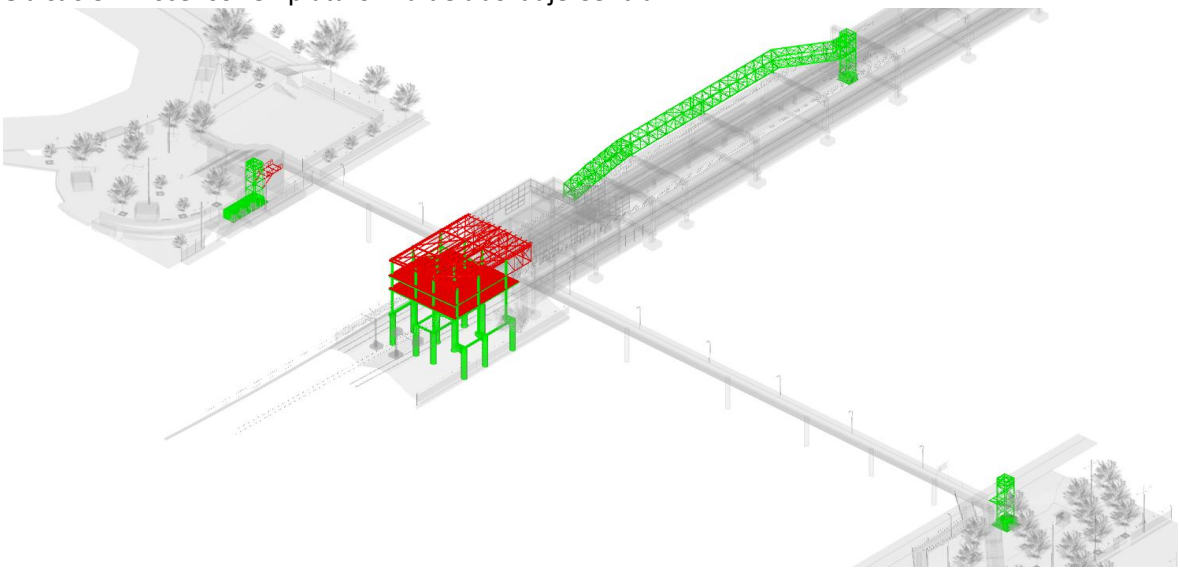
Temporales

El contratista tendrá bajo su responsabilidad todos los diseños y obras que se requieran para que sean abastecidas las necesidades de funcionamiento del sistema, en tanto se finalizan las obras definitivas.

4.4. RESUMEN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS Y PENDIENTES POR EJECUTAR EN LAS 10 ESTACIONES A INTERVENIR EN ESTE OBJETO CONTRACTUAL.

ESTACION MADERA:

Ubicación: Ascensor en plataforma de abordaje Central.



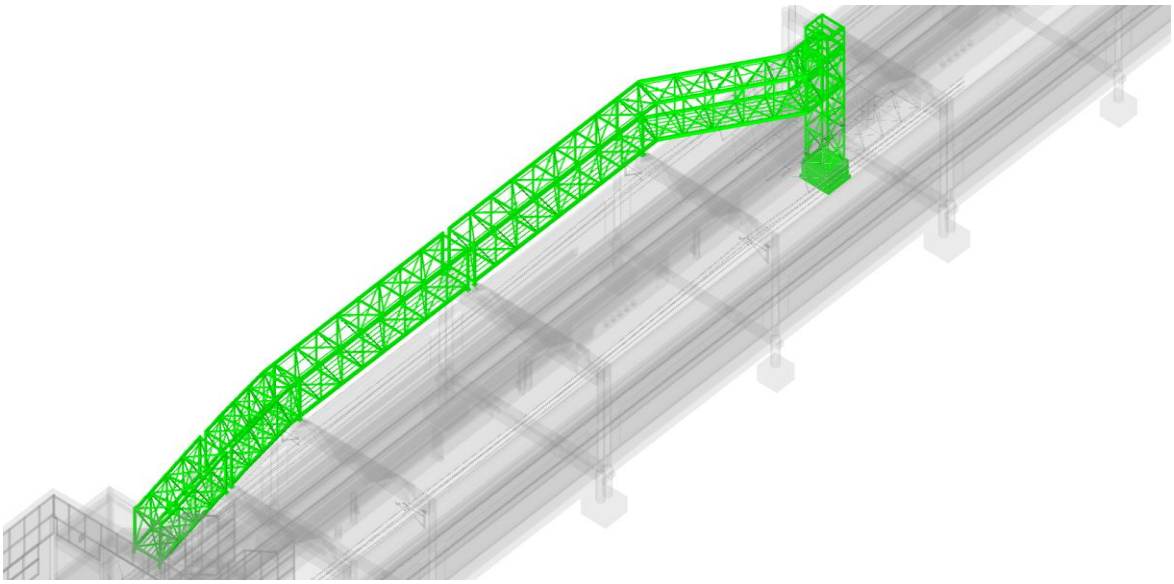
Rojo: Sin ejecutar

Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en la plataforma central de abordaje para el ascensor: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor y la instalación de la torre del ascensor. Como soporte de su ejecución, se cuenta con resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa para el foso del ascensor, así como con resultados de ensayos de soldadura y pintura correspondientes a la torre del ascensor, actividades que fueron recibidas a satisfacción por parte de la Interventoría.

Alcance de actividades a realizar en la plataforma central de abordaje para el ascensor:: Incluye la ejecución de las obras necesarias para la culminación las actividades ubicadas en la plataforma Central, entre las cuales se encuentran la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, impermeabilizaciones de cubiertas, instalación de fachada en DAFT, instalación de redes de desagüe, instalación de redes eléctricas e instalación del ascensor, entre otras actividades complementarias inherentes al objeto del contrato y requeridas para la entrega funcional del proyecto.

Ubicación: Mezanine

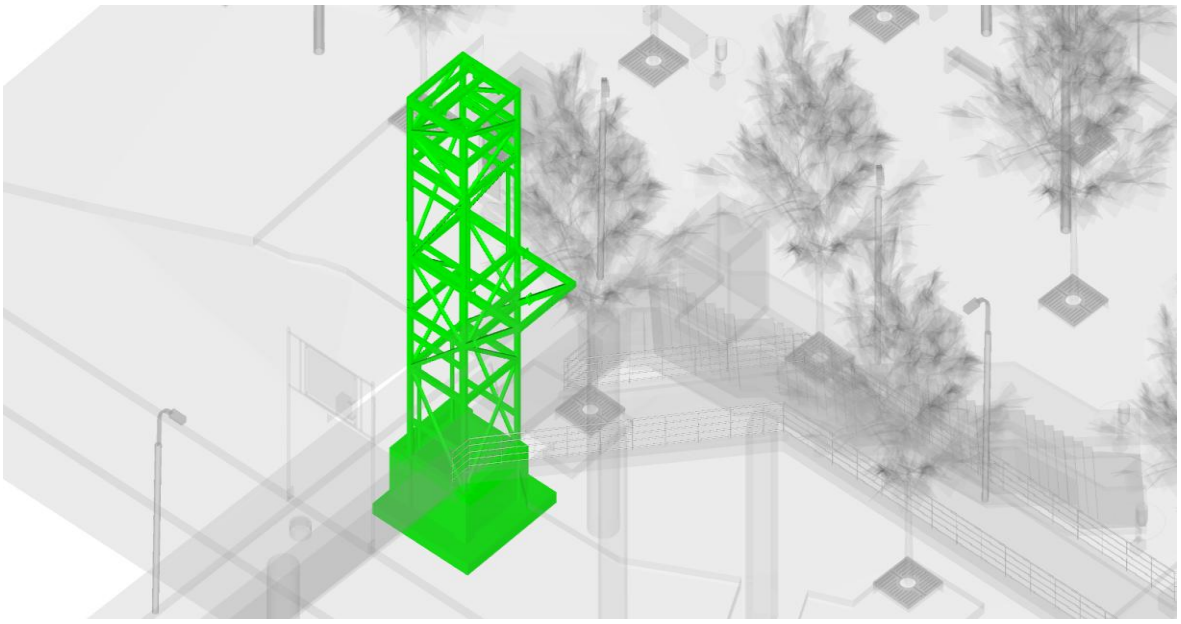


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine: Comprendieron, entre otras, la ejecución de la infraestructura eléctrica de ductos y tuberías para torniquetes, con un avance aproximado del 70 %, así como la infraestructura y los alimentadores eléctricos y de datos para torniquetes y sistema de emergencia, con un avance aproximado del 60 %. Las actividades ejecutadas fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine: Comprenden, entre otras, la instalación de pasillos motorizados, la adecuación de la caja en el piso de torniquetes, las adecuaciones del cuarto de operadores y de la zona P5 (Puertas de ingreso a la estación), demolición de la taquilla central, la instalación de la puerta de acceso a P5, el traslado de la obra de arte, la instalación de acabados de piso en el puente interno, la instalación de la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, así como la instalación de fachada del puente interno, incluyendo además todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, remates y trabajos asociados que se requieran para la correcta terminación y puesta en funcionamiento de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor de la Plazoleta oriental

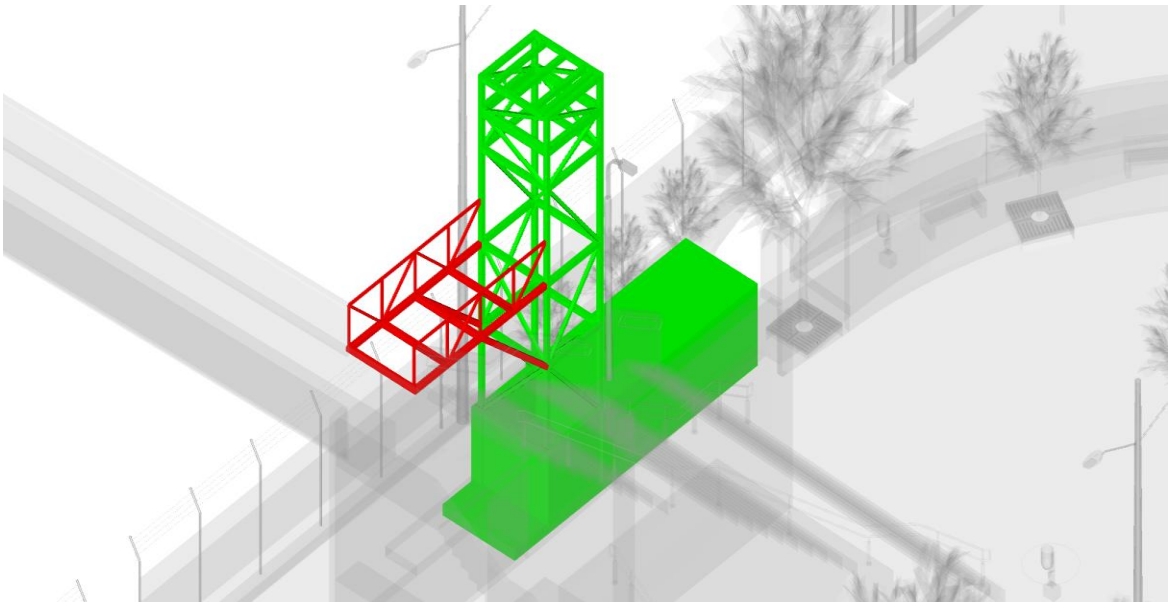


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en la plazoleta oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y su respectivo recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura recibidos a satisfacción por la Interventoría; la instalación de muros en mampostería; y la ejecución de las instalaciones de infraestructura eléctrica interna del ascensor, con un avance aproximado del 95 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los correspondientes soportes de ejecución y aceptación.

Actividades pendientes de ejecución en la plazoleta oriental: Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y las obras de urbanismo, así como todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y trabajos asociados que sean necesarios para la correcta culminación, funcionalidad y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Plazoleta occidental

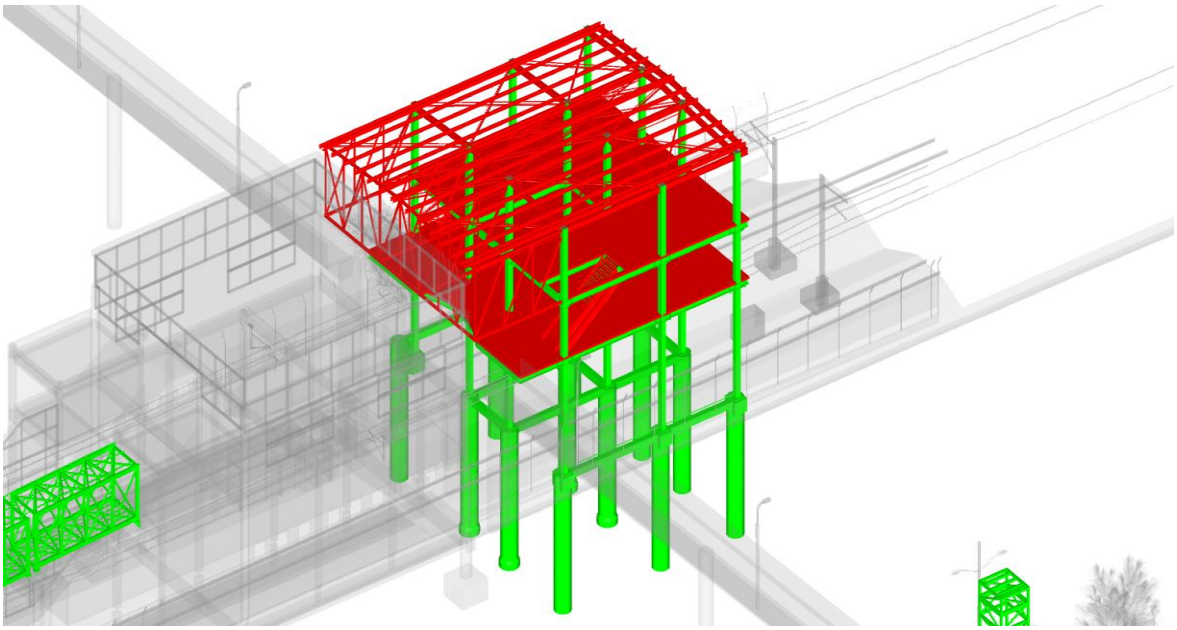


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el sector OCCI: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y su respectivo recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del lleno estructural para el acceso al ascensor, soportada con resultados de laboratorio de densidades y recibida a satisfacción por la Interventoría; y la construcción de los muros de acceso al ascensor, igualmente respaldada con los correspondientes resultados de laboratorio y recibida a satisfacción por la Interventoría. Todas estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación por parte de la Interventoría.

Actividades pendientes de ejecución: Comprenden, entre otras, la ejecución de acabados de la losa de piso en el ingreso al ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor, la instalación de la pasarela de conexión y las obras de urbanismo, así como todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y trabajos asociados requeridos para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Edificio de Ampliación



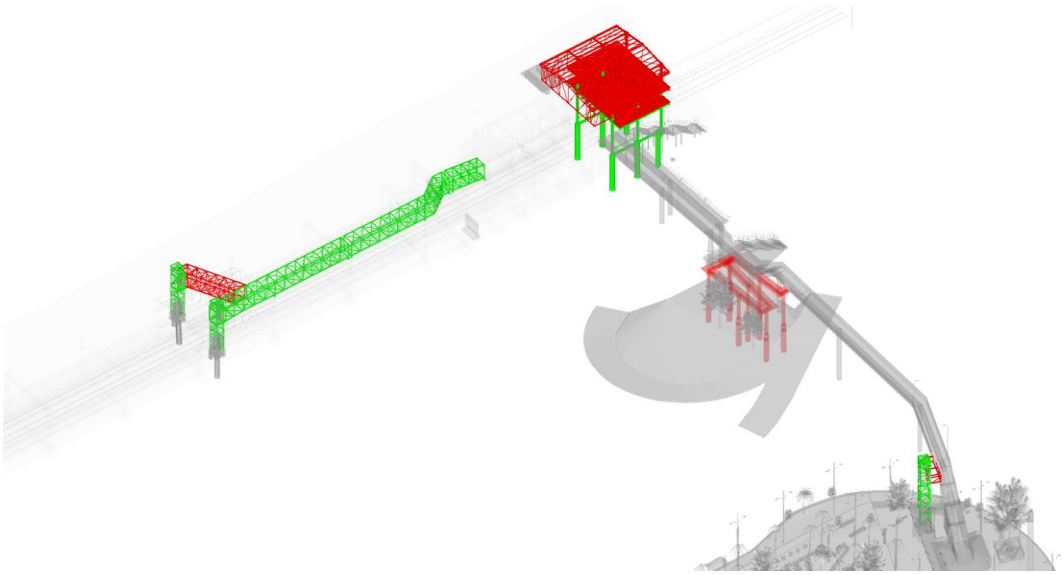
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Edificio de Ampliación (EDA) - Mezanine: Comprendieron, entre otras, la ejecución de las fundaciones requeridas para el desarrollo de la estructura, así como la instalación de la estructura metálica hasta el primer nivel del edificio de ampliación, incluyendo columnas de primer y segundo nivel, vigas de primer y segundo nivel y el sistema Steel Deck del primer nivel. Estas actividades se encuentran respaldadas con los resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado, los cuales fueron recibidos a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación.

Actividades pendientes de ejecución en la EDA: Comprenden, entre otras, la construcción de la estructura metálica de la cubierta, el armado y vaciado de las losas de primer y segundo nivel, el vaciado de columnas, la instalación de la teja de cubierta, la instalación de fachada, la instalación de redes de desagüe, redes eléctricas y redes de telecomunicaciones, la instalación de la puerta P5, la instalación de pisos y muros, la aplicación de pintura a la estructura metálica y la instalación de la franja de piso plástico fabricado en polipropileno de alto impacto, así como todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION INDUSTRIALES:

Ubicación: Ascensor Plataforma de abordaje vía B.

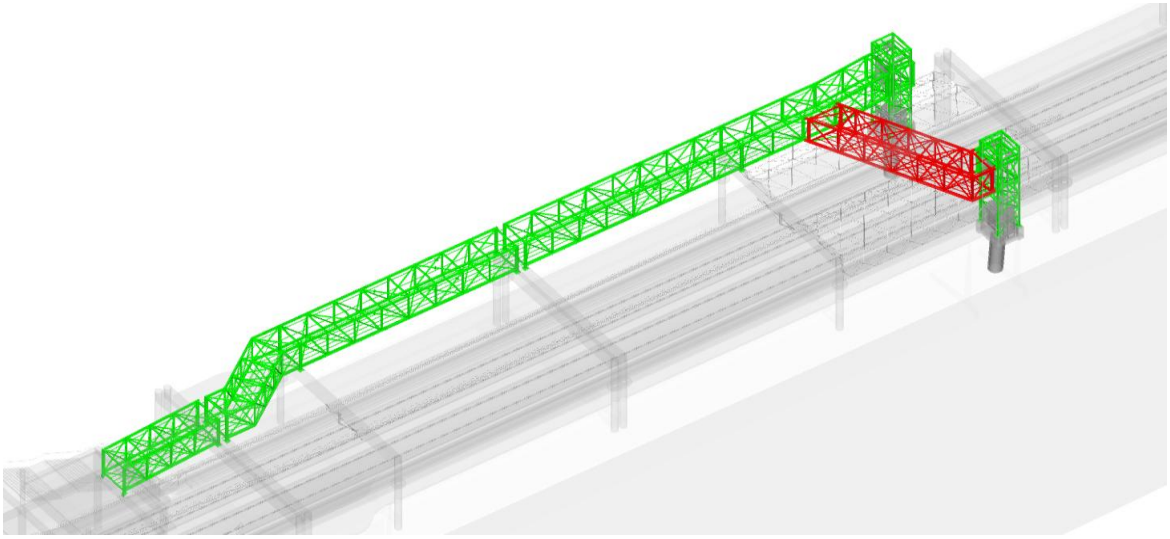


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Ascensor Plataforma de abordaje vía B: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura igualmente recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación, evidenciando su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en la Plataforma de Abordaje Vía B: Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación del ascensor, así como todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor Plataforma de abordaje vía A.

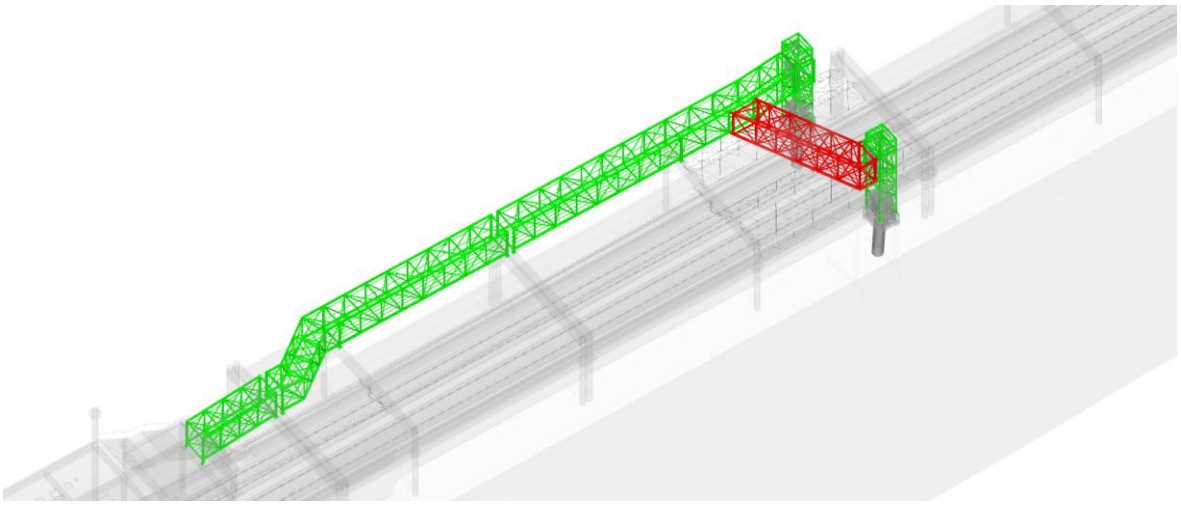


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en la Plataforma de Abordaje Vía A: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura igualmente recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación, evidenciando su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en la Plataforma de Abordaje Vía A: Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación del ascensor, así como todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

MEZANINE

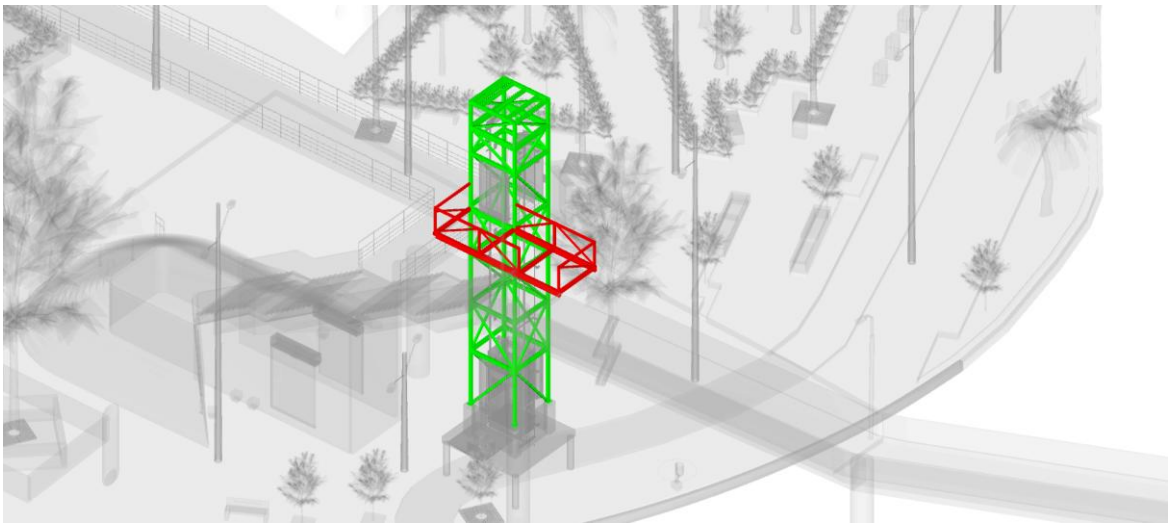


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine: Comprendieron, entre otras, la ejecución de la infraestructura eléctrica mediante ductos en el mezanine y punto cero, con un avance aproximado del 40 %, actividad que fue recibida a satisfacción por la Interventoría. Asimismo, se ejecutó la instalación del puente interno, alcanzando aproximadamente cinco (5) de los siete (7) tramos previstos, actividad respaldada con los resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine: Comprenden, entre otras, la instalación de pasillos, la adecuación de la caja en el piso de torniquetes, la instalación de las redes requeridas para los pasillos, las adecuaciones del cuarto de operadores y de la zona P5, la instalación de la puerta P5, la instalación de la obra de arte, la instalación de piso en el puente interno, la instalación de la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, la instalación de la fachada del puente interno, así como la instalación de dos tramos faltantes del puente interno de conexión. Igualmente, incluye todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta oriental (Externo):

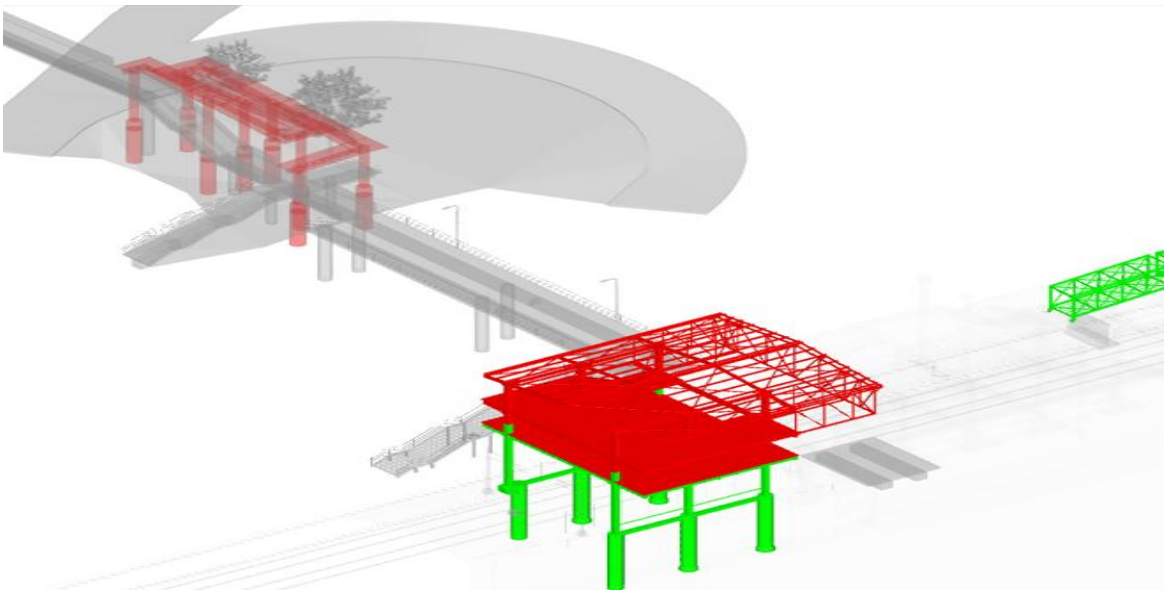


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Ascensor plazoleta oriental (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y su respectivo recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del lleno estructural, soportada con resultados de laboratorio de densidades y recibida a satisfacción por la Interventoría; así como la instalación de mampostería y la ejecución de obras de urbanismo, actividades que fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría. Todas estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación, evidenciando su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Ascensor plazoleta oriental (Externo): Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación de la puerta enrollable del ascensor, la instalación y puesta en marcha del ascensor, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la ejecución de acabados en muros de mampostería, la instalación de la pasarela de conexión y las obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

RAMPA COSTADO ORIENTAL (EXT)

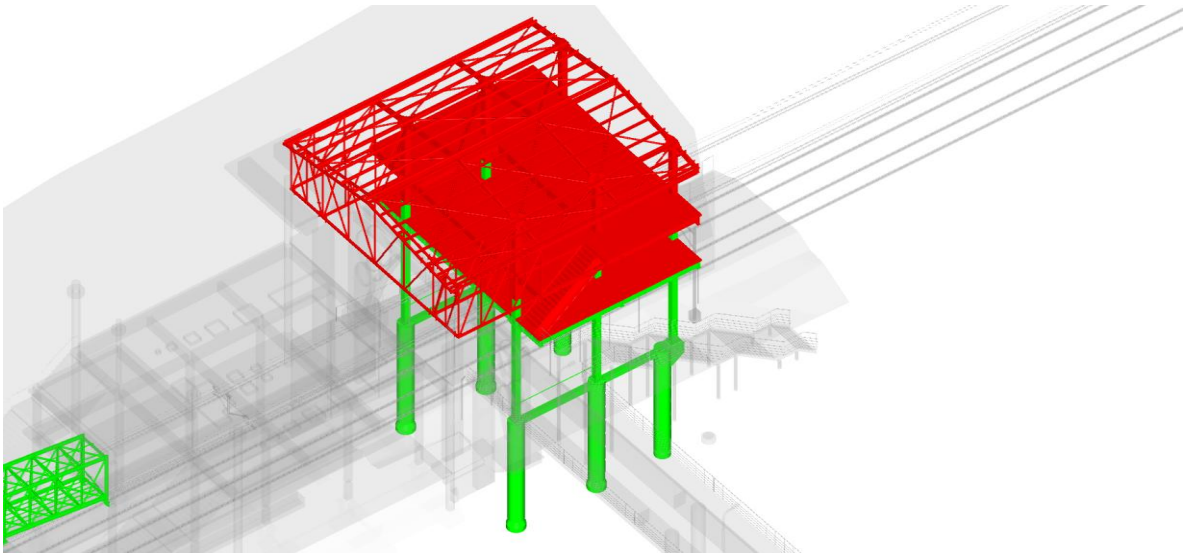


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Como parte de las actividades ejecutadas en el proceso anterior para la Rampa Exterior: Se cuenta con los diseños arquitectónicos y estructurales debidamente aprobados, constituyendo la base técnica para la ejecución de las obras pendientes, entre las que se encuentran la ejecución de pilas de cimentación, la construcción de columnas y vigas estructurales, la instalación y armado de la losa y la instalación de pasamanos, entre otras actividades complementarias requeridas para la culminación de la infraestructura.

Actividades pendientes de ejecución en la Rampa Exterior: Comprenden, entre otras, la ejecución de pilas de cimentación, la construcción de columnas y vigas estructurales, la instalación y armado de la losa, así como la instalación de pasamanos. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, obras conexas, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, estabilidad, funcionalidad y puesta en servicio de la infraestructura.

Edificio de Ampliación:



Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Edificio de Ampliación (EDA): Comprendieron, entre otras, la instalación de la estructura metálica hasta el primer nivel del edificio de ampliación, incluyendo las columnas y vigas correspondientes al primer nivel. Estas actividades se encuentran respaldadas con los resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado, los cuales fueron recibidos a satisfacción por la Interventoría. En consecuencia, se cuenta con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian la correcta ejecución de las obras desarrolladas dentro del alcance del proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Edificio de Ampliación (EDA): Comprenden, entre otras, la ejecución de la estructura metálica de la cubierta, el armado y vaciado de las losas de primer y segundo nivel, el vaciado de columnas, la instalación de la teja de cubierta, la instalación de fachada, la instalación de redes de desagüe, redes eléctricas y redes de telecomunicaciones, la instalación de la puerta P5, la ejecución de pisos y muros, la aplicación de pintura a la estructura metálica y la instalación de la franja de piso plástico fabricada en polipropileno de alto impacto. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION BELLO

Ubicación: Mezanine

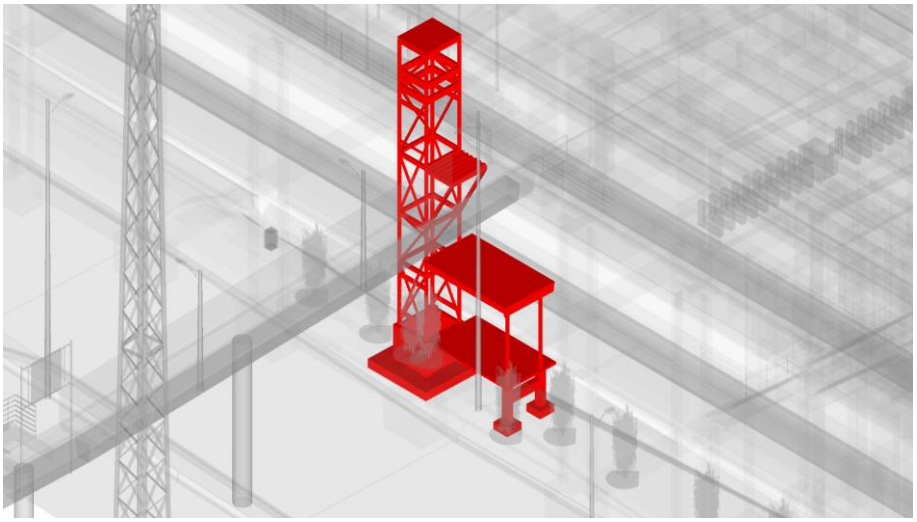
Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine: Comprendieron, entre otras, la instalación de la infraestructura de ductos y tuberías, así como las adecuaciones e instalaciones requeridas para la operación de los torniquetes y la nueva taquilla; la instalación de pasillos motorizados; la reubicación de torniquetes; y la reposición del piso en el área correspondiente a la antigua taquilla. Todas estas actividades fueron ejecutadas y recibidas a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos soportes y registros de aceptación que evidencian su

correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine: Comprenden, entre otras, la instalación del sistema de automatización de la puerta P5, la adecuación de la caja en el piso de torniquetes, la instalación del dintel metálico y la tapa de rollo de la puerta P5, la instalación de la franja de piso plástico fabricada en polipropileno de alto impacto, la ejecución de las zonas accesibles y de resguardo, así como la realización de ajustes en los acabados de la taquilla en el costado occidental de la plazoleta. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION LA ESTRELLA

Ubicación: Ascensor interior oriental



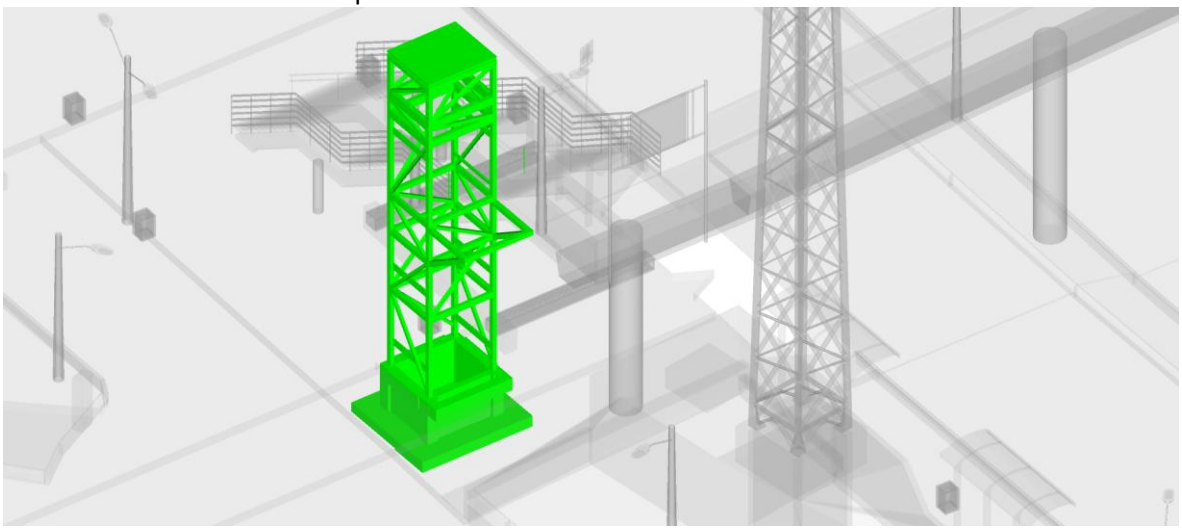
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el sector ORI (Interno): Comprendieron, entre otras, la excavación del foso y la ejecución del solado del foso para el ascensor. Estas actividades fueron ejecutadas y recibidas a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos registros y soportes de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor interior oriental: Comprenden, entre otras, la excavación del foso del ascensor, la instalación del acero de refuerzo y el vaciado de concreto para el foso, la ejecución de llenos, la instalación de la estructura metálica de la torre del ascensor, la instalación de mampostería, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la instalación de pasillos. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades

complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor exterior plazoleta oriental

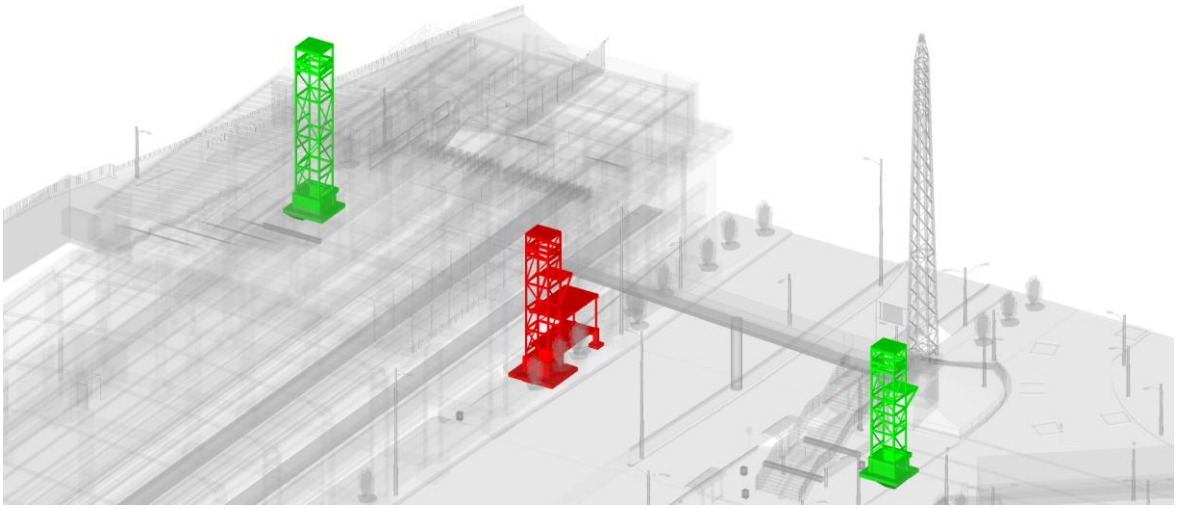


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el sector plazoleta oriental (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el sector plazoleta oriental (Externo): Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la instalación de mampostería, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura**.**

Ubicación: Ascensor exterior plazoleta occidental



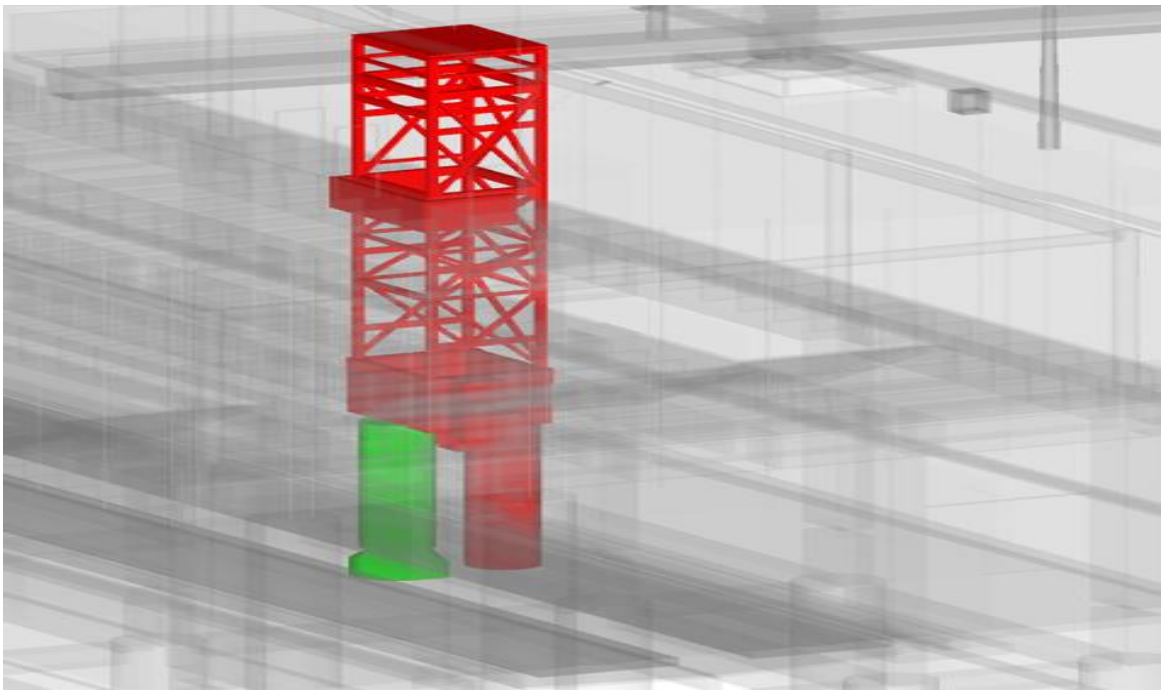
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades pendientes de ejecución en la plazoleta occidental (Externo): Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el sector plazoleta Occidental (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; así como la ejecución del cerramiento en mampostería, actividad que fue recibida a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

ESTACION SABANETA

Ubicación: Ascensor interno de la plataforma B de abordaje costado oriental.

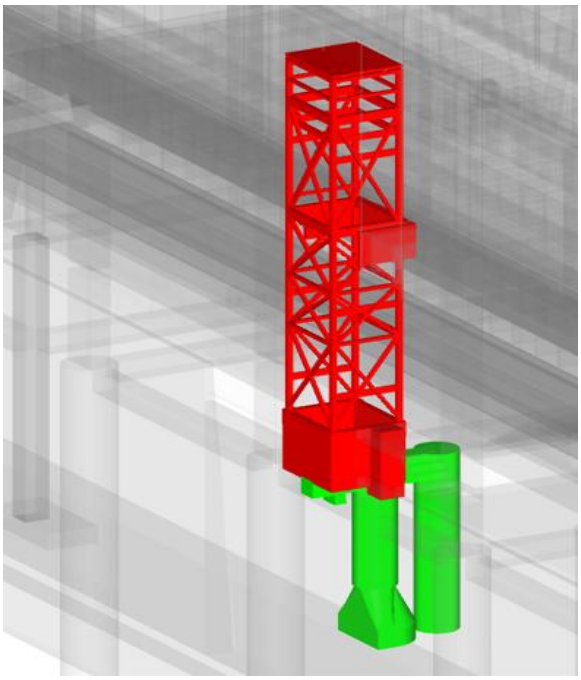


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el en el ascensor de la plataforma B costado oriental (Interno): Comprendieron, entre otras, la construcción parcial de las pilas de cimentación, alcanzando aproximadamente el 50 % de las unidades previstas (1 de 2 pilas). Esta actividad se encuentra respaldada con resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y fue recibida a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor de la plataforma B costado oriental (Interno): Comprenden, entre otras, la instalación del acero de refuerzo y el vaciado de concreto para el foso del ascensor, la ejecución de llenos, la instalación de la estructura metálica de la torre del ascensor, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor interno plataforma de abordaje A costado occidental.

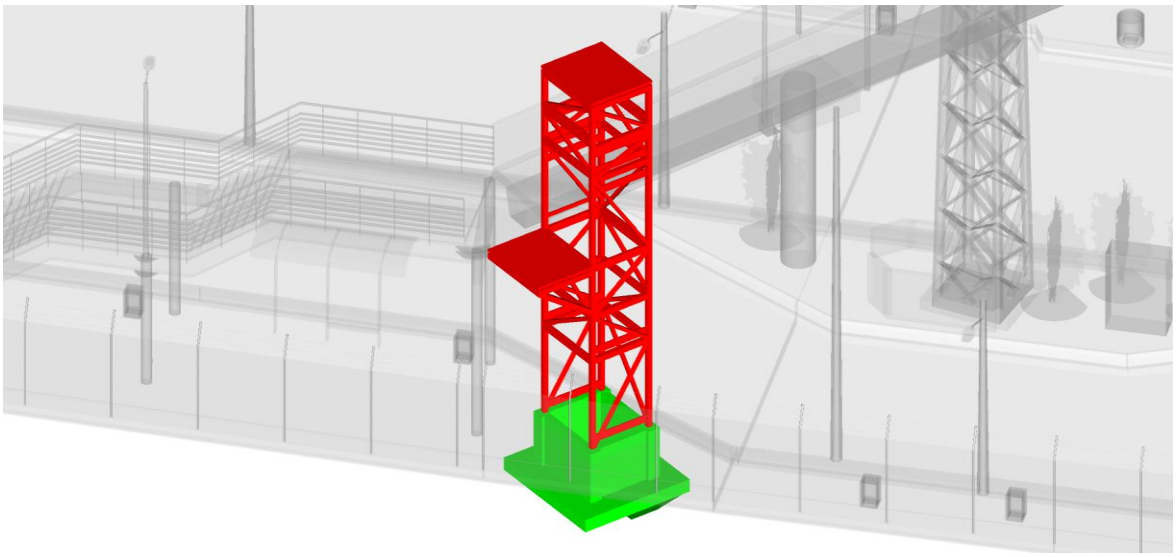


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el ascensor de la plataforma B costado occidental (Interno): Comprendieron, entre otras, la construcción de la totalidad de las pilas de cimentación previstas (2 de 2 pilas) y la construcción de la viga de borde en el muro de contención existente. Estas actividades se encuentran respaldadas con resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor de la plataforma B costado occidental (Interno): Comprenden, entre otras, la instalación del acero de refuerzo para el foso del ascensor, el vaciado de concreto del foso, la ejecución de llenos, la instalación de la estructura metálica de la torre del ascensor, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura**.**

Ubicación: Ascensor externo plazoleta oriental.

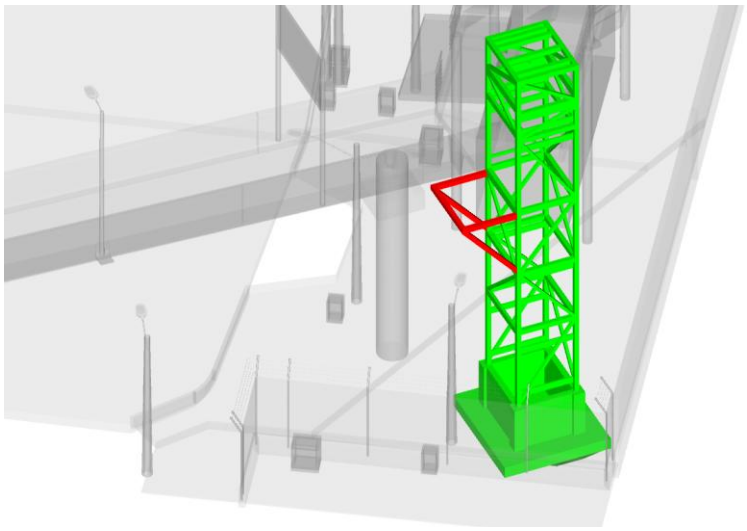


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el ascensor plazoleta oriental (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, así como con el respectivo recibo a satisfacción por parte de la Interventoría. Estas actividades cuentan con los correspondientes soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor plazoleta oriental (Externo): Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la instalación de mampostería, la instalación de la estructura metálica de la torre del ascensor, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor externo plazoleta occidental.



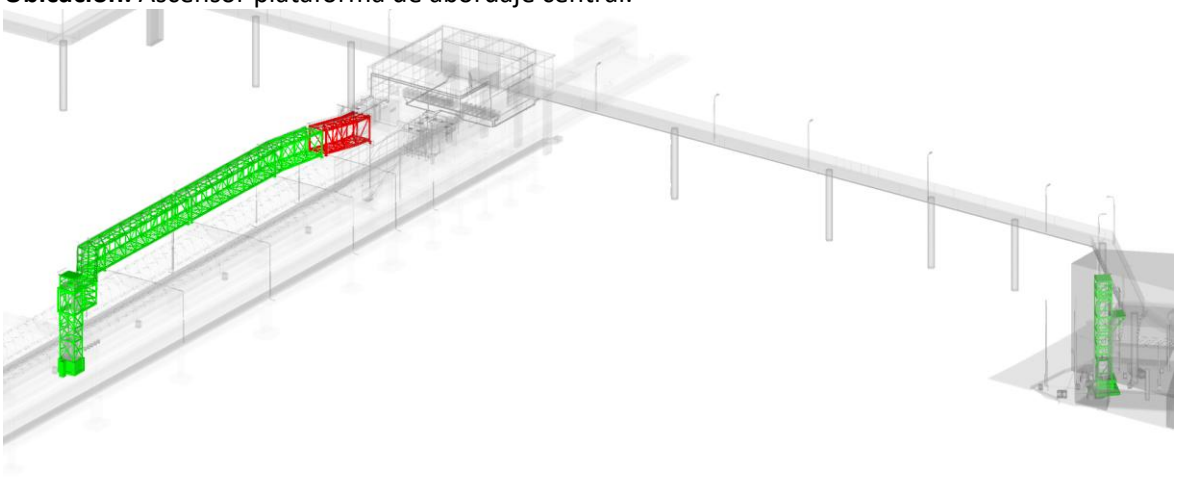
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el ascensor de la plazoleta occidental (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa y su respectivo recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; así como la ejecución del cerramiento en mampostería, actividad que fue recibida a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los correspondientes soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor de la plazoleta occidental (Externo): Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION ITAGÜI

Ubicación: Ascensor plataforma de abordaje central.

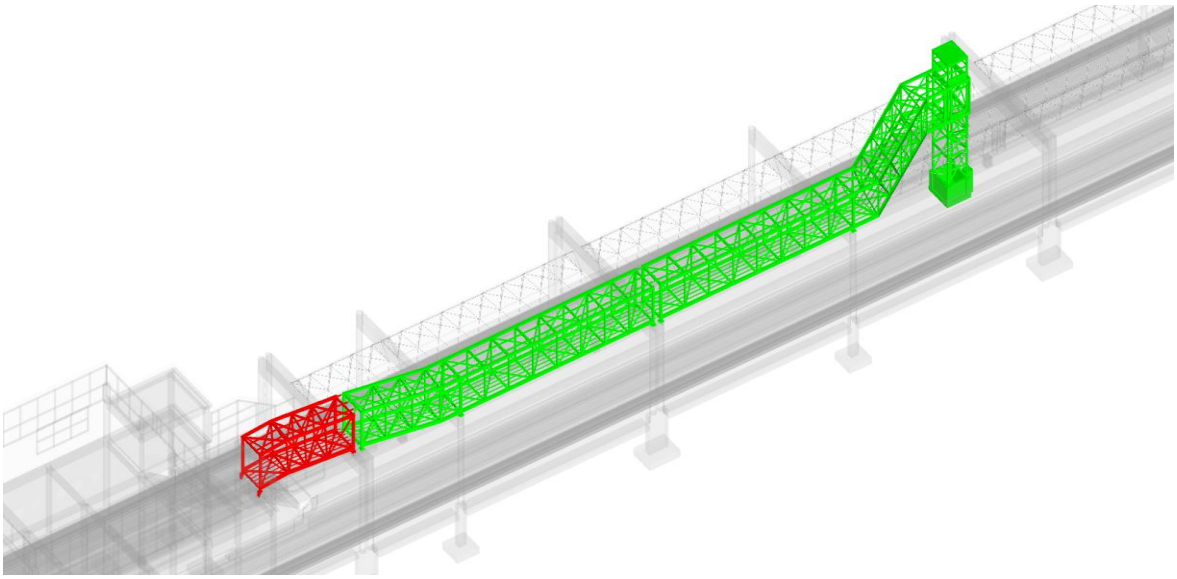


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en la plataforma de abordaje central: (Interno): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución plataforma de abordaje central: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Mezanine

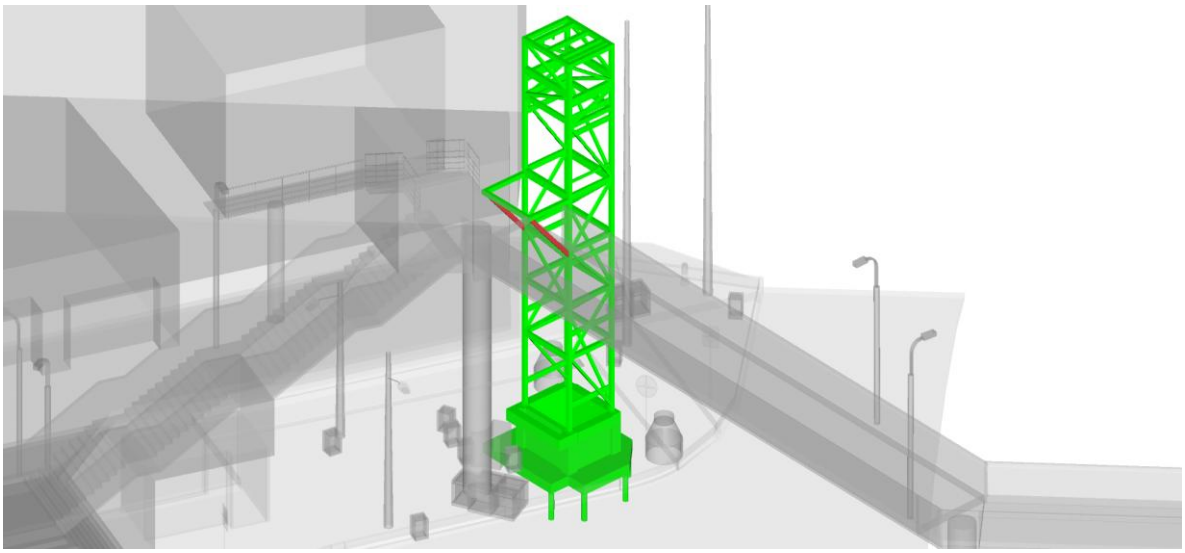


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine (Interno): Comprendieron, entre otras, la instalación del puente interno, alcanzando aproximadamente seis (6) tramos instalados, actividad respaldada con resultados de ensayos de soldadura y pintura y recibida a satisfacción por la Interventoría; la demolición de la taquilla existente, para la cual se cuenta con el espacio intervenido y el respectivo cerramiento perimetral; y la ejecución de la infraestructura eléctrica correspondiente a ductos y canalizaciones para torniquetes, con un avance aproximado del 80 %, actividad recibida a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine (Interno): Comprenden, entre otras, la instalación de pasillos, las adecuaciones del cuarto de operadores y de la zona P5, la instalación de la puerta P5, el traslado de la obra de arte, la instalación de la estructura metálica del puente interno, la instalación del piso y la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, así como la instalación de la fachada del puente interno. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor externo plazoleta oriental.



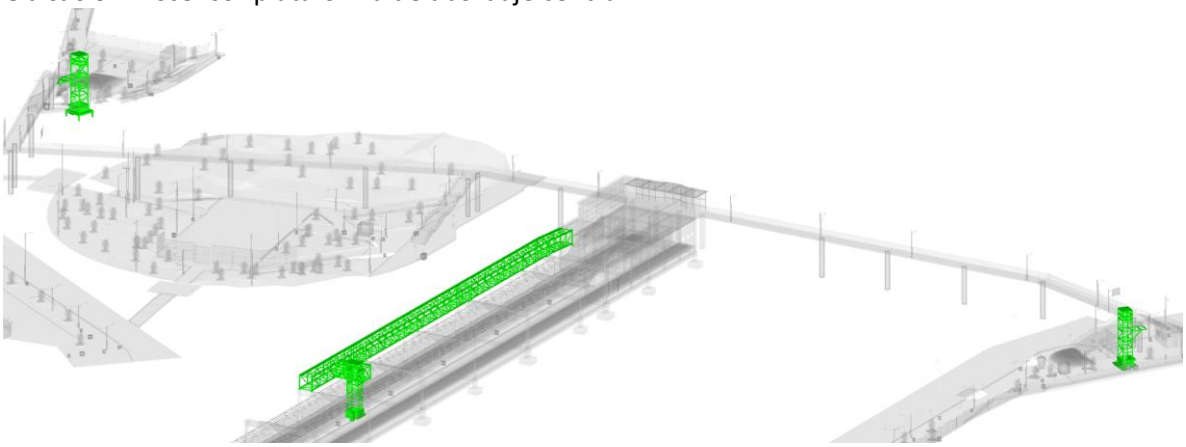
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el ascensor plazoleta oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el ascensor plazoleta oriental: Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la instalación de mampostería, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION ENVIGADO

Ubicación: Ascensor plataforma de abordaje central.

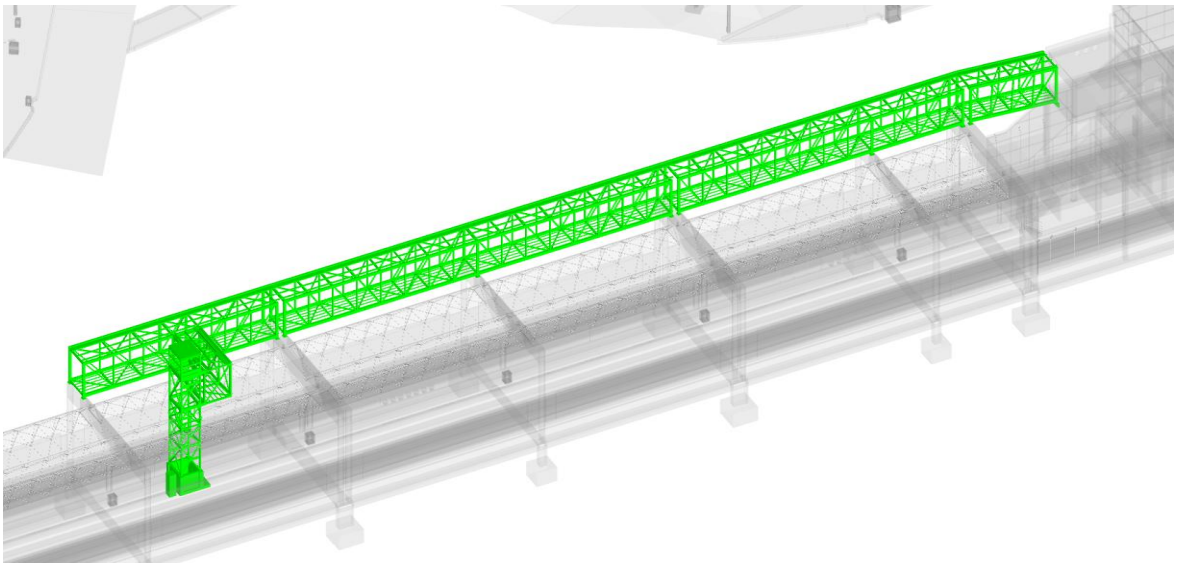


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en la plataforma de abordaje central Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los correspondientes soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en la plataforma de abordaje central: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Mezanine

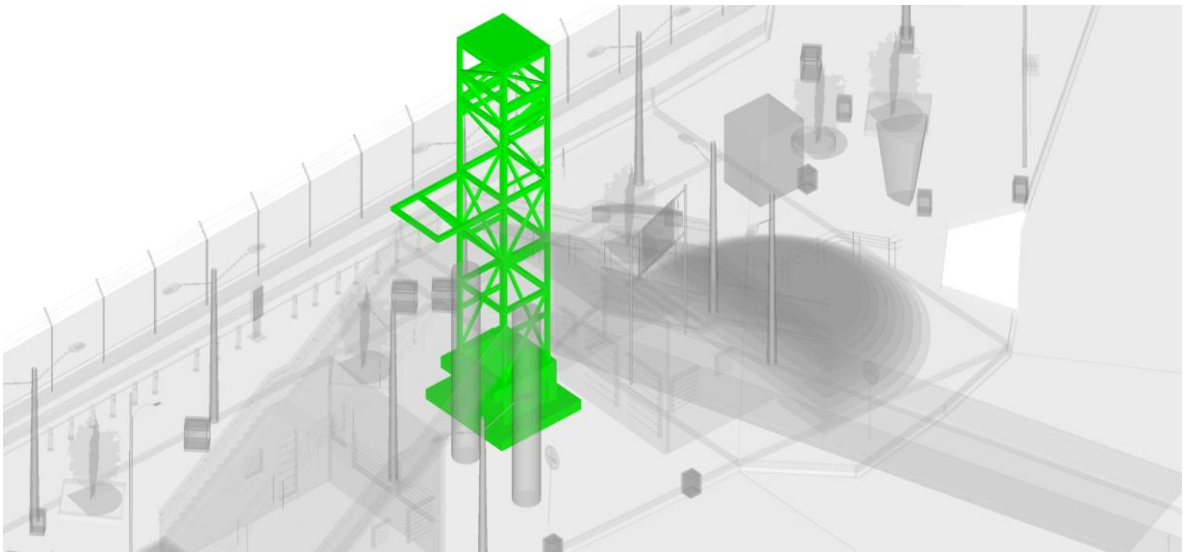


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine (Interno): Comprendieron, entre otras, la ejecución de la infraestructura eléctrica correspondiente a ductos y canalizaciones para torniquetes, con un avance aproximado del 80 %, así como la instalación del alimentador eléctrico para torniquetes, con un avance aproximado del 50 %. Estas actividades fueron ejecutadas y recibidas a satisfacción por la Interventoría, contando con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine (Interno): Comprenden, entre otras, la instalación de pasillos, las adecuaciones del cuarto de operadores y de la zona P5, la instalación de la puerta P5, el traslado de la obra de arte, la instalación de la estructura metálica del puente interno, la instalación del piso del puente interno, la instalación de la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, así como la instalación de la fachada del puente interno. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta oriental

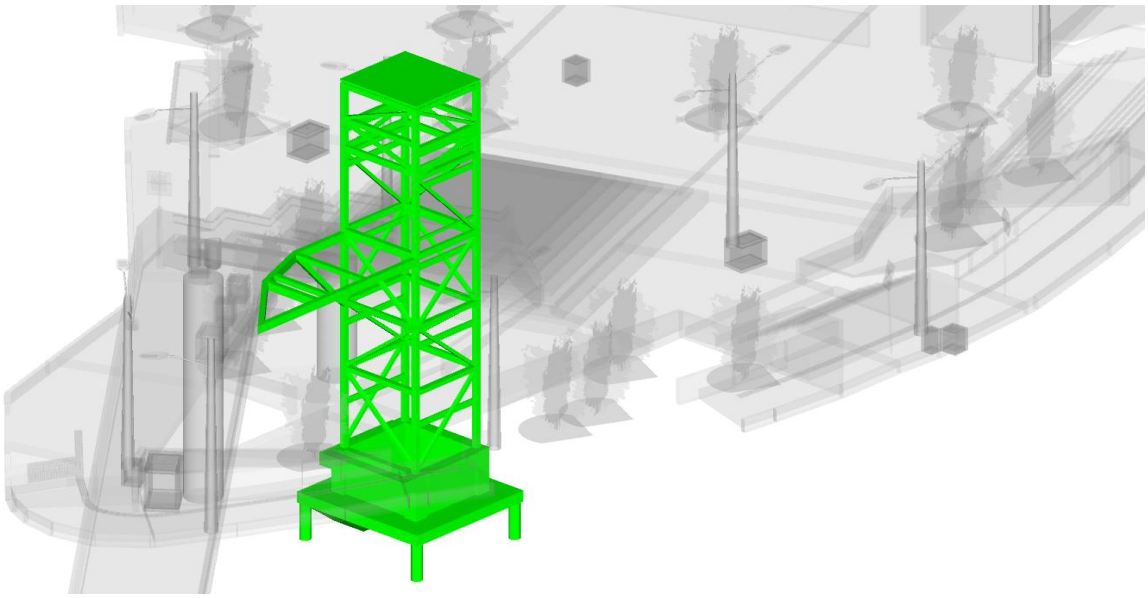


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el Ascensor de la Plazoleta Oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del cerramiento en mampostería; la instalación de muros livianos en sistema Superboard, con un avance aproximado del 60 %; y la ejecución de las instalaciones eléctricas internas del ascensor, con un avance aproximado del 70 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Ascensor de la Plazoleta Oriental: Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta occidental



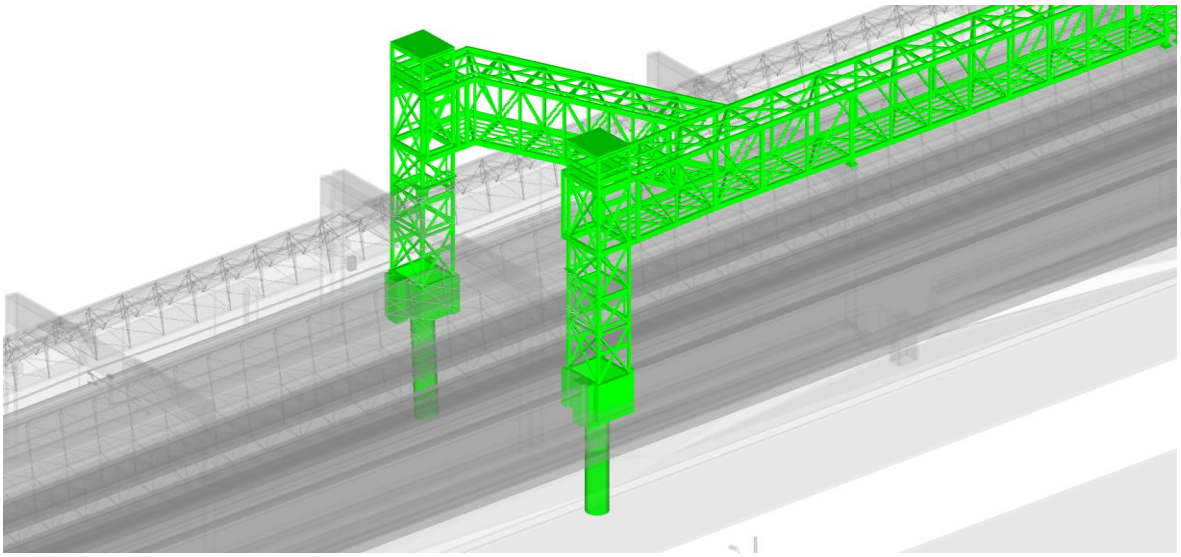
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el Ascensor de la Plazoleta Occidental: Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Actividades ejecutadas en el proceso anterior Ascensor de la Plazoleta Occidental:**:** Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del cerramiento en mampostería; y la instalación de muros livianos en sistema Superboard, con un avance aproximado del 60 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

ESTACION AYURÁ

Ubicación: Ascensor plataforma lateral vía B oriental.

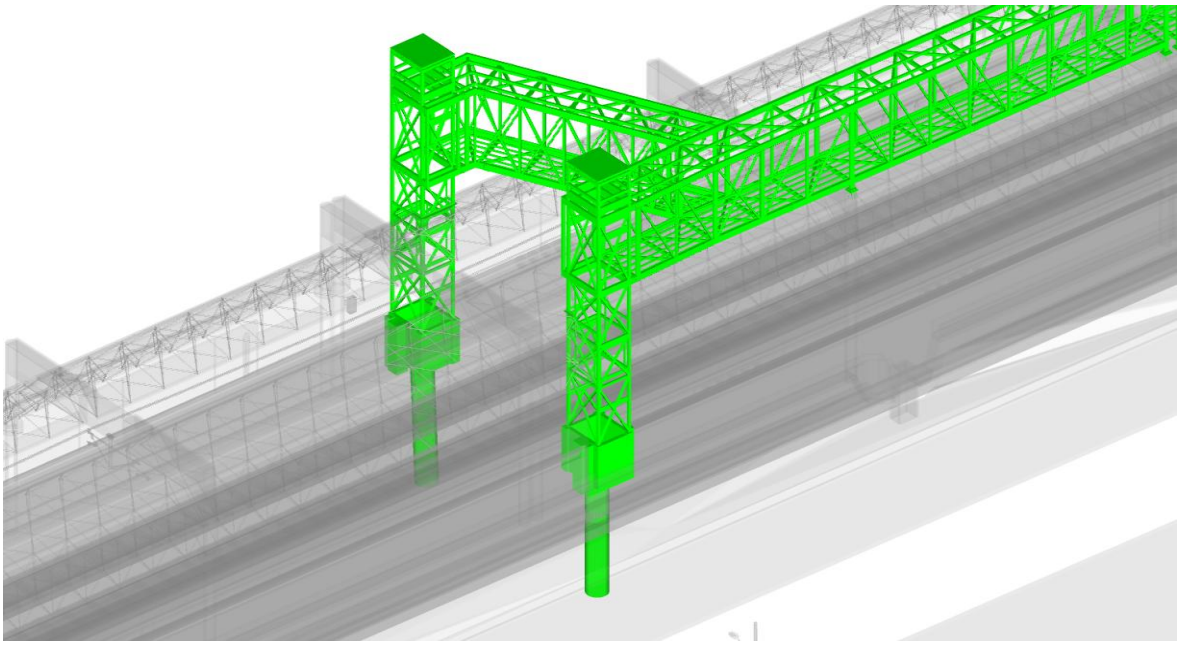


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior ascensor plataforma lateral vía B oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plataforma lateral vía B oriental: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plataforma lateral vía A occidental.

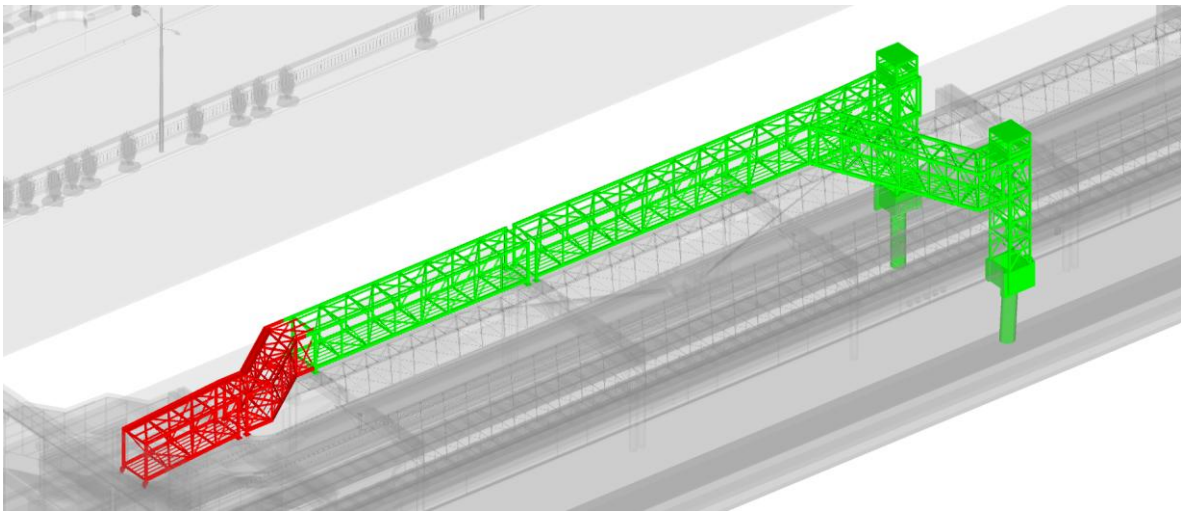


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior ascensor plataforma lateral vía A occidental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plataforma lateral vía A occidental: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

MEZANINE

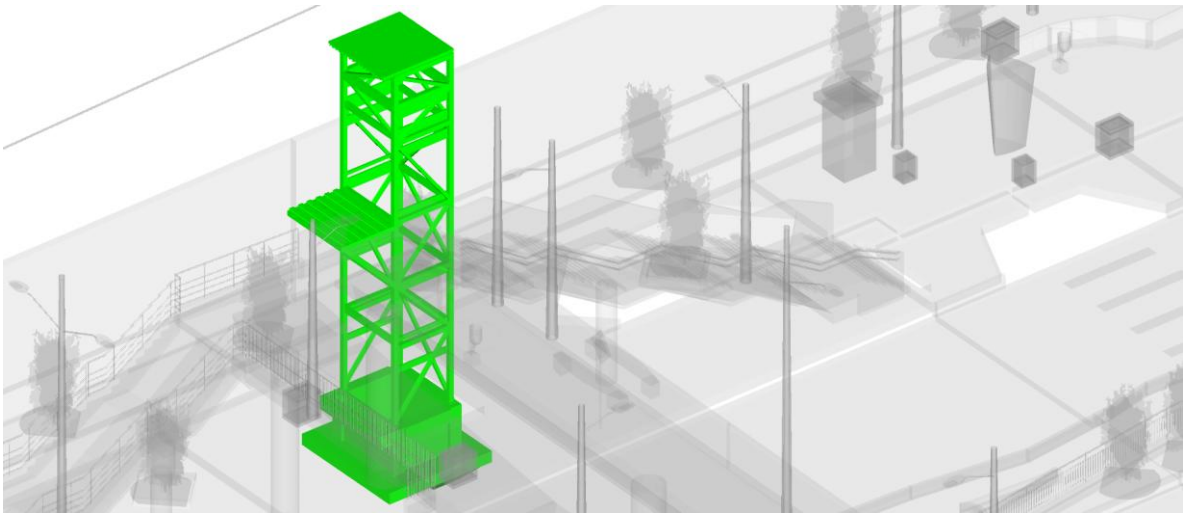


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine (Interno): Comprendieron, entre otras, la instalación del puente interno, alcanzando un avance aproximado del 80 % de los tramos previstos (7 de 9 tramos), actividad respaldada con resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Asimismo, se ejecutó la infraestructura eléctrica correspondiente a ductos, canalizaciones y alimentadores para torniquetes, con un avance aproximado del 90 %, actividad que fue recibida a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine (Interno): Comprenden, entre otras, la instalación de pasillos, las adecuaciones del cuarto de operadores y de la zona P5, la instalación de la puerta P5, la instalación de la obra de arte, la instalación de la estructura metálica del puente interno, la instalación del piso del puente interno, la instalación de la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, así como la instalación de la fachada del puente interno. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta oriental

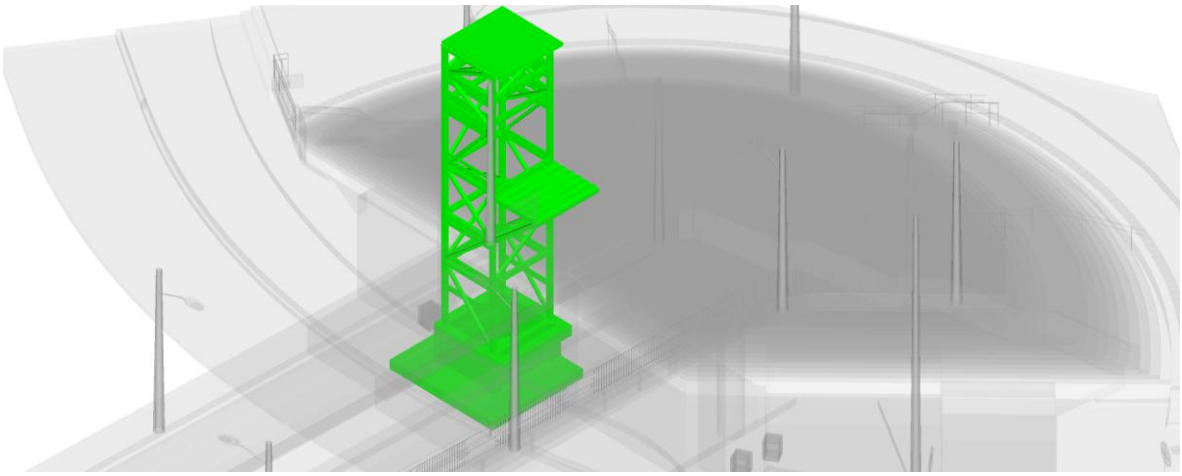


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el ascensor plazoleta oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del cerramiento en mampostería; la instalación de muros livianos en sistema Superboard, con un avance aproximado del 90 %; la instalación del acabado de fachada en sistema DAFT, con un avance aproximado del 90 %; la ejecución de las obras de urbanismo, con un avance aproximado del 95 %; y la ejecución de las instalaciones eléctricas internas del ascensor, con un avance aproximado del 70 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plazoleta oriental: Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta occidental



Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior ascensor plazoleta occidental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; la ejecución del cerramiento en mampostería; la instalación de muros livianos en sistema Superboard, con un avance aproximado del 85 %; la ejecución de las obras de urbanismo, con un avance aproximado del 95 %; y la ejecución de las instalaciones eléctricas internas del ascensor, con un avance aproximado del 80 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plazoleta occidental: Comprenden, entre otras, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor y la ejecución de obras de urbanismo. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

ESTACION AGUACATALA

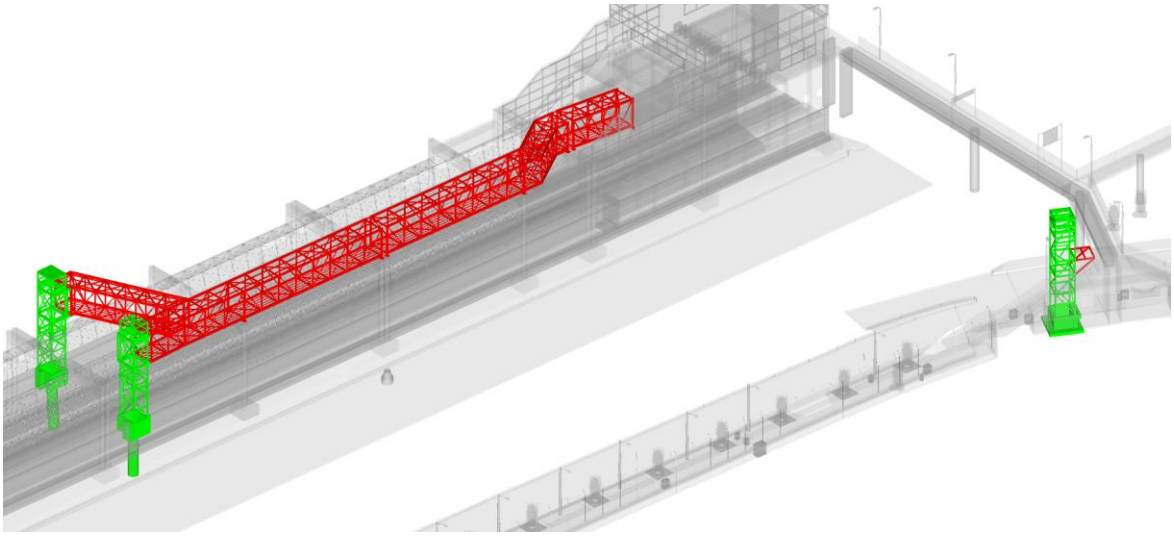
Ubicación: Ascensor plataforma lateral vía B oriental.

Actividades ejecutadas en el proceso anterior ascensor plataforma lateral vía B oriental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con

recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plataforma lateral vía B oriental: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura**.**

Ubicación: Ascensor plataforma lateral vía A occidental.



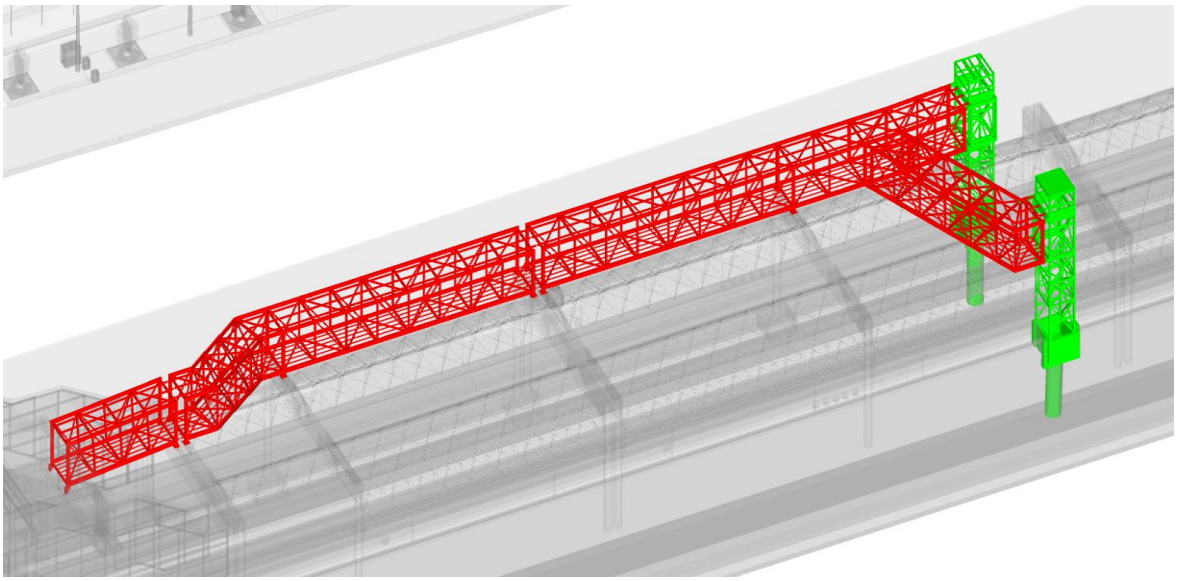
Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior ejecución ascensor plataforma lateral vía A occidental: Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; así como la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Estas actividades cuentan con los correspondientes soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución ascensor plataforma lateral vía A occidental: Comprenden, entre otras, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT,

la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas y la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

MEZANINE

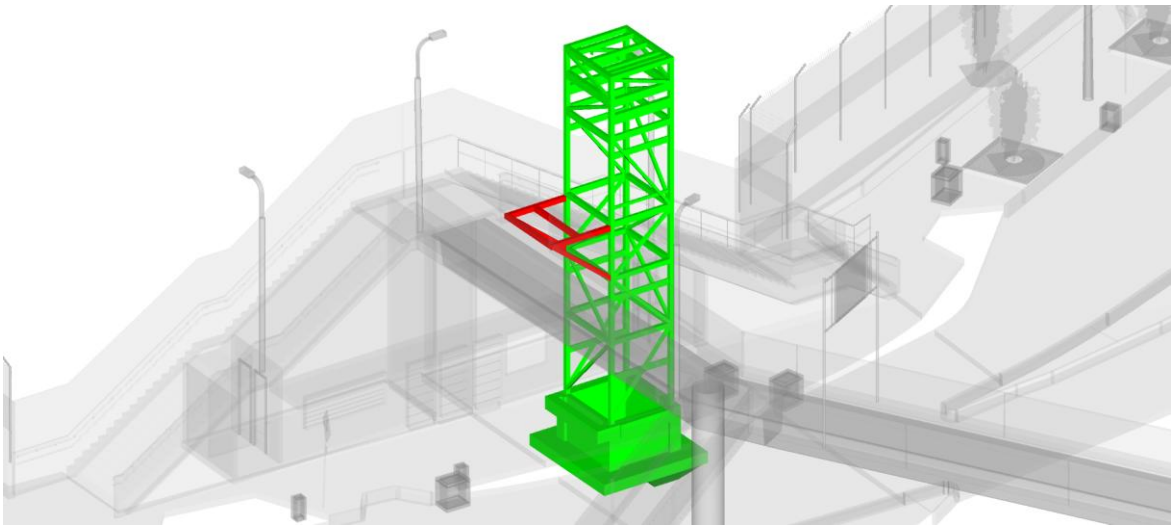


Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el Mezanine (Interno): No se registran actividades ejecutadas dentro del alcance correspondiente a este frente de obra durante el proceso anterior. En consecuencia, no se cuenta con productos entregados ni actas de recibo asociadas por parte de la Interventoría.

Actividades pendientes de ejecución en el Mezanine (Interno): Comprenden, entre otras, las adecuaciones del cuarto de operadores, la instalación de la estructura metálica del puente interno, la instalación del piso del puente interno, la instalación de la cubierta del puente interno, la instalación de las redes de desagüe y redes eléctricas del puente interno, así como la instalación de la fachada del puente interno. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

Ubicación: Ascensor plazoleta oriental, adecuación de local, diseño y la relocalización de la tubería existente de la red de aguas lluvias a nivel de vía férrea hacia la avenida regional.



Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

Actividades ejecutadas en el proceso anterior en el sector ORI (Externo): Comprendieron, entre otras, la construcción del foso del ascensor, actividad para la cual se cuenta con soporte de resultados de laboratorio que acreditan una resistencia del concreto de 28 MPa, con recibo a satisfacción por parte de la Interventoría; la instalación de la torre del ascensor, respaldada mediante resultados de ensayos de soldadura y pintura realizados por laboratorio especializado y recibidos a satisfacción por la Interventoría; así como la ejecución de obras de urbanismo, con un avance aproximado del 50 %. Todas estas actividades fueron recibidas a satisfacción por la Interventoría y cuentan con los respectivos soportes técnicos y registros de aceptación que evidencian su correcta ejecución dentro del alcance desarrollado en el proceso anterior.

Actividades pendientes de ejecución en la Estación Aguacatala: Comprenden, entre otras, la ejecución de llenos, la instalación de mampostería, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor, la instalación de la puerta enrollable del ascensor, la ejecución de obras de urbanismo, la adecuación del local comercial ubicado bajo las escaleras, así como el diseño y la relocalización de la tubería existente de la red de aguas lluvias a nivel de vía férrea hacia la vía regional. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.

DISEÑO Y RELOCALIZACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE DE REDES DE AGUAS LLUVIAS NIVEL VÍA FERREA HACIA LA VÍA REGIONAL.

DISEÑO

El contrato incluye en su alcance el diseño y construcción de la relocalización de la red de aguas

lluvias identificada con una longitud aproximada de 27 metros entre dos MHs. La ubicación de este tramo de red de aguas lluvias está bajo el edificio de ampliación existente en el costado norte, su relocalización deberá sacar las redes de la zona del Sistema Metro a sus inmediaciones. . El Contratista deberá desarrollar:

- **LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS**

Es obligación del Contratista la ejecución de los trabajos topográficos que servirán como información básica para los diseños y posterior construcción de la relocalización de las redes de aguas lluvias bajo el edificio de ampliación existente.

Es responsabilidad del Contratista realizar los estudios topográficos a nivel de detalle de las redes de aguas lluvias a relocalizar. Las labores deben ser adelantadas por personal profesional y técnico con experiencia en el desarrollo de estudios de topografía.

Los profesionales y auxiliares técnicos requieren estar matriculados o inscritos en el Registro Profesional respectivo, lo cual se acredita con la presentación de la tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA) para los Ingenieros Topográficos o el Consejo Profesional Nacional de Topografía para Técnicos y Tecnólogos en Topografía, con sus respectivos certificados de vigencia y antecedentes disciplinarios según corresponda, e igualmente la calibración de los equipos utilizados en laboratorio debidamente acreditado por el ONAC o el organismo de acreditación vigente si existiere.

En las actividades a ejecutar el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

• Levantamiento planimétrico y altimétrico (topográfico) de la zona mencionada.

• Amarre horizontal y vertical, al sistema de cota y coordenadas de Planeación del Municipio de Medellín y certificado de aprobación del mismo.

• El levantamiento planimétrico debe contener, entre otros: ubicación de torres y líneas de energía, postes de luminarias, redes de teléfonos, cajas de redes, sumideros, redes públicas de gas, oleoductos, poliductos, paramentos de construcciones, escaleras, mallas, zonas verdes, zonas duras, árboles, parqueaderos, muros, cunetas, proyección de techos y estructuras salientes de la fachada, cordones, bordes y eje de vía, descripciones de los materiales de las construcciones aledañas, divisiones de edificaciones con su nomenclatura, rejas, cerramientos, y en general todos los elementos que marquen discontinuidad en el terreno, de igual forma realizar el levantamiento de las fuentes hídricas teniendo en cuenta los anteriores requisitos, cada detalle de este levantamiento debe tener cota.

• El levantamiento altimétrico y arquitectónico que debe contener: cotas superiores de tapas de

cámaras de inspección (manholes) de redes de alcantarillado, cotas superior tapas de válvulas de acueducto, sumideros, cotas de nivel piso acabado de cada uno de los niveles o plantas de las edificaciones o viviendas, nivel de cubiertas o techos, nivel de los muros, nivel de bordillos, andenes y demás detalles descritos en el levantamiento planimétrico.

• Cálculos y memorias de los levantamientos y estudios topográficos realizados en papel y medio digital.

• Planta perfil general en escala 1:500 y en la requerida para aprobación de los diseños de relocalización.

• Planos acotados.

• Demarcación de vías existentes y puntos de referencia.

• Demarcación en campo mediante la colocación de mojones debidamente marcados.

• Entrega de plano original a escala 1:500 impreso y en medio magnético, memorias de campo.

• Cálculos y cuadros de áreas.

Aspectos Técnicos

• Amarre - Geo-referenciación:

El Contratista debe realizar el amarre a placas certificadas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal para obtener coordenadas y elevación real del corredor en estudio.

La poligonal que tiene por objeto amarrar altimétrica y planimétricamente todos los puntos levantados en el estudio a la red de control geodésico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá o de la autoridad competente conforme a la ubicación del proyecto, este amarre debe cumplir con los requisitos de cierre con una precisión mayor de 1:5000.

• Levantamiento planimétrico y altimétrico

Para la ejecución de estos estudios deberá tomarse en cuenta lo descrito en el alcance para este ítem, en este caso los levantamientos topográficos deberán nomenclarse los ejes auxiliares diferentes a los principales, estos datos deberán quedar asentados en formatos en Excel diseñados de forma ordenada, levantar curvas de nivel y se desarrollará un sistema de puntos de control o referencia que permitan identificar fácilmente sobre el plano cotas de nivel.

Presentación de la información

El Contratista debe entregar el trabajo de campo en libretas de topografía (tránsito y nivel) según lo requerido, en éstas se debe consignar toda la información necesaria de manera clara y ordenada.

• Cálculos, memorias y planos

Toda la información debe ser entregada en medio digital con todos los detalles y poligonales calculados, la nomenclatura de los detalles no podrá coincidir por lo que su referencia debe hacerse consecutivamente.

El cálculo de la topografía debe igualmente entregarse impreso, encuadernado y debidamente identificado con la siguiente información.

• Objeto del trabajo.

• Topógrafo.

• Numero de libretas de tránsito y nivel, Excel de campo.

• Dirección del trabajo.

• Fecha.

• Identificación de los medios magnéticos que soportan el trabajo.

• Las libretas utilizadas deben ser de óptima calidad.

La entrega de planos debe hacerse como se describe en las actividades del alcance, cada uno de los elementos levantados debe realizarse en capas diferentes, por ejemplo, zonas verdes, zonas duras, vía, bordillos, ejes, escaleras, proyección de techos, etc. Adicionalmente las copias digitales deben estar bajo ambiente de AUTOCAD en versión actualizada, debidamente corregido y organizado.

Se deben levantar los bordes de las vías circundantes con su respectivo eje y rasante, la cual debe estar marcada en las secciones transversal y longitudinal. Todas las vías deben denotarse con las nomenclaturas y sentidos de circulación vial correspondientes.

Se debe incluir dentro de los planos del levantamiento altiplanimétrico el detalle (puntos, cotas y poligonales) sobre las redes, elementos y estructuras que se encuentren soterradas.

a. Trabajos Topográficos Complementarios

Además de los expuestos anteriormente, el Contratista debe realizar los siguientes trabajos de campo y oficina:

El Contratista deberá entregar, como mínimo, los siguientes productos:

• Informe de estudio topográfico el cual debe contener como mínimo la siguiente estructura:

1. Generalidades

- Introducción.

- Objetivos.

- Descripción y alcance del estudio topográfico.

2. Información técnica

- Equipos y accesorios utilizados.

- Personal involucrado en el estudio topográfico (Nombre y matricula profesional vigente).

- Análisis de información recibida o investigada para el desarrollo del contrato, en la cual debe determinar la validez de lo encontrado y en caso de establecer que puede o no utilizar esa información debe describir las razones técnicas que soportan su respuesta.

- Metodología empleada (campo y oficina).

- Sitios especiales en la zona de levantamiento.

- Procesamiento de los datos.

- Ajuste de coordenadas.

- Resumen de los datos obtenidos por cada subproducto y producto.

- Descripción GNSS, procedimiento de posicionamiento GNSS, informe de post proceso y resultados.

- Poligonal de amarre o marco de referencia, cálculos, error cierre, listado de detalles

- Nivelación y contra nivelación, cálculos, error de cierre, certificados de los vértices

- Levantamiento de detalles.

- Sitios especiales en la zona de levantamiento.

- Pruebas de verificación de calidad de los datos, precisiones esperadas vs alcanzadas en cada

procedimiento.

- Conclusiones y recomendaciones.

- Anexos.

• Libretas de topografía (tránsito y nivel) con el trabajo de campo, que serán revisadas, verificando que se consigne toda la información necesaria de manera clara y ordenada, teniendo en cuenta que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes.

- **LEVANTAMIENTO E INVESTIGACIÓN DE REDES**

Alcance del trabajo

a. El Contratista debe realizar la investigación y la verificación de las redes existentes para incluirlas dentro del análisis requerido para el diseño de la relocalización.

b. Confrontar toda la información cartográfica recopilada con la información obtenida en el levantamiento y complementarla mediante la observación en el terreno y mediciones adicionales.

c. Determinar mediante inspección visual y registro fotográfico el estado de las redes.

d. Verificar la localización de una red o descubrir cámaras, cajas o elementos ocultos mediante apiques. Si esto es necesario, el Contratista debe solicitar el visto bueno del propietario de la red antes de proceder con la excavación.

e. Utilizar otros métodos de localización e inspección, como la televisación y la geofonía, cuando se requieran.

f. Coordinar la realización del trabajo con la mínima perturbación del tránsito y obtener los permisos necesarios para el cierre de vías de requerirse.

g. Procesar, ajustar y dibujar las redes existentes en planos en planta y perfil a escala 1:200, que permitan conocer la localización precisa en el espacio y las condiciones reales de la infraestructura existente. Los diferentes servicios se deberán mostrar con colores diferentes utilizando las convenciones exigidas por las EPM y se deberán indicar las cotas que sean pertinentes para el diseño.

h. El Contratista debe consultar todas las entidades públicas y privadas que interactúen en la zona del estudio, con el fin de determinar qué proyectos tienen concebidos y cuál sería su incidencia en el proyecto por diseñar. Esta consulta debe hacerse mediante comunicaciones escritas y en reuniones con los responsables en cada una de las entidades. i. Con el fin de verificar la veracidad de la información recopilada, el Contratista debe realizar una investigación de campo que incluya lo siguiente:

• Cruces con redes de acueducto, alcantarillado, energía subterráneas y aéreas, alumbrado público, gas, y telecomunicaciones incluyendo los diferentes operadores.

• Interferencia con las estructuras de apoyo de edificaciones y las coberturas.

• Identificación de válvulas y cámaras de inspección de las redes existentes que no se encuentren visibles.

• Identificación de inconsistencias en las redes existentes, sobre las cuales se deberá informar a la Empresa.

j. Determinación de la altura de los cuellos, tapas de cámaras y demás elementos de las redes de alcantarillado, respecto a la cota de rasante, en caso de existir, o a cualquier otro elemento que permita ubicarlos posteriormente en el diseño de la obra.

k. El Contratista debe obtener la aprobación de la investigación y verificación de las redes de servicios públicos por parte de Empresas Públicas de Medellín o de la o las personas naturales o jurídicas que esta entidad indique.

El Contratista debe entregar los siguientes productos:

• Inventario detallado de redes existentes de servicios públicos, donde se indique: longitudes, diámetros, materiales, profundidades, localización, propietarios, entre otros datos de las diferentes tuberías y redes encontradas en la investigación, con levantamiento tanto en campo como con la información de los operadores.

• Planos de redes de servicios públicos existentes.

• Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

- **DISEÑOS DE DETALLE DE RELOCALIZACIÓN DE REDES DE AGUAS LLUVIAS**

El diseño de estas redes debe hacerse en coordinación con las Empresas Públicas de Medellín y demás operadores de redes que puedan estar dentro de la solución a diseñar, y es obligación del Contratista gestionar ante las mismas todo el proceso necesario para la elaboración de los diseños de relocalización y su aprobación final, incluyendo todos y cada uno de los gastos que este proceso genere durante los diseños requeridos. Es responsabilidad del Contratista en los estudios y diseños verificar, corroborar y complementar los datos técnicos suministrados.

Por ningún motivo, deben presentarse diseños ante las Empresas Públicas de Medellín y demás operadores, con información incompleta, sin la debida revisión y aprobación de la Interventoría.

La relocalización de la que trata este componente del proyecto se diseñará con todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Adicionalmente, y en coordinación con el responsable del diseño de las instalaciones, se dejará prevista toda la obra civil.

El Contratista deberá ajustarse a los criterios y parámetros mínimos que para el efecto tiene las Empresas Públicas de Medellín. Antes de la ejecución, el Contratista debe realizar un inventario detallado de redes existentes, evaluar las condiciones físicas en busca de una optimización en la construcción e intervención de dichas redes.

Consideraciones para el diseño

Se deben contemplar los diseños de la siguiente manera:

− Diseño hidrosanitario de relocalización de redes de aguas lluvias con su debida conexión a las redes de las Empresas Públicas de Medellín.

- Las cimentaciones de las tuberías deberán cumplir con las normas técnicas de EPM.

− Los diámetros, trazados, distanciamientos entre redes, geometría, capacidades, cargas, uniones o empalmes, profundidades, cantidades, velocidades, o cualquier otra variable debe ser definida en los diseños. Si el Contratista realiza un diseño ineficiente o realiza omisiones es responsabilidad de éste ajustarlos y desarrollarlos en la forma adecuada de acuerdo a los requerimientos de la Interventoría, sin que esto ocasione un mayor valor para la Empresa o una futura reclamación por parte del Contratista.

− Los diseños de relocalización deben seguir estrictamente las normas aplicables del RAS (Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico) y demás normas aplicables.

− Aprobación por parte de la Interventoría y posterior aprobación de las Empresas Públicas de Medellín, para lo cual se deberán cumplir con las exigencias de esta entidad en materia de revisión y aprobación de los diseños.

− Solicitar al operador de red acompañamiento durante la ejecución de las obras para garantizar su correcta entrega. Además de considerar todas las pruebas y ensayos que exige la normatividad vigente para este tipo de redes.

Planos y memorias de cálculos

Todos los planos deben ser firmados y rotulados por profesionales debidamente facultados para realizar los diseños respectivos. Los planos deben incluir toda la información básica necesaria para la construcción así:

− Características y propiedades básicas de los materiales a utilizar en la construcción.

− Especificaciones e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.

− Detalles constructivos, de conexiones, empates, juntas y demás casos que merezcan explicación particular

− Identificación e inventario de las redes existentes de acueducto, alcantarillados, gas, poliducto, oleoducto, energía y teléfonos.

− Demás instrucciones y explicaciones que se requieran para poder realizar la construcción e instalación de elementos y accesorios acorde con el diseño previsto.

− Todos los planos y diseños deben estar aprobados y sellados por las Empresas Públicas de Medellín.

− Inclusión del cálculo de las cantidades de obra.

Los planos deben ser elaborados en medios digitales para facilitar su corrección, actualización y edición inmediata, permitiendo adicionalmente establecer distintas escalas de impresión de acuerdo a los procedimientos constructivos.

Aquellos planos que sean sometidos a corrección deben ser corregidos en el original, si es posible, y esto debe quedar registrado en el mismo plano con la fecha y la firma responsable de la corrección o modificación.

Los planos de instalaciones especiales y demás que sean necesarios para la ejecución de la obra, deben ir acompañados por las memorias detalladas de diseño y cálculos que describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños.

Las memorias presentadas en medio digital y físico, deben incluir:

− Los parámetros utilizados en los diseños.

− Las metodologías empleadas.

− La verificación del cumplimiento de los requisitos básicos.

− Referencia a normas técnicas nacionales o internacionales para los materiales, equipos, accesorios y procedimientos específicos y toda información adicional que sea relevante para la construcción y supervisión técnica de las redes.

− Especificaciones detalladas e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.

− Las memorias deben especificar en manuales impresos para tal fin, los procedimientos detallados para la puesta en marcha, operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas.

− Inclusión del cálculo de las cantidades de obra.

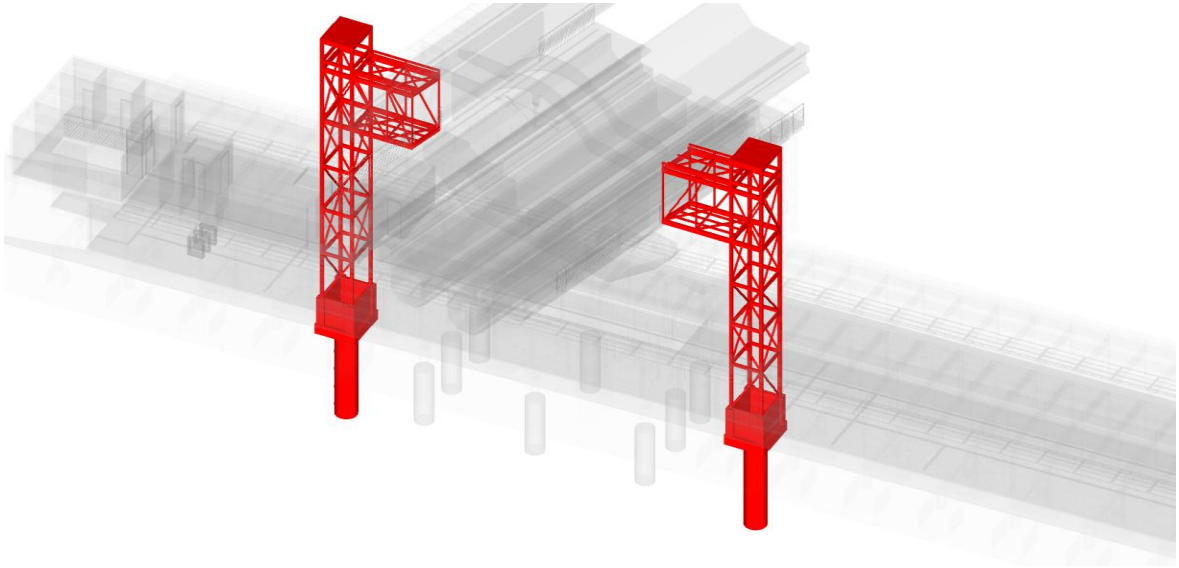
− Debe entregar el modelo BIM de la solución, integrado con el modelo general del proyecto en la plataforma definida.

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RELOCALIZACION DE REDES DE AGUAS LLUVIAS

Las actividades estimadas para la ejecución de las obras de relocalización, no obstante, las actividades definitivas corresponderán a las establecidas en el diseño aprobado por EPM. Dicha aprobación estará a cargo del Contratista y el costo de la gestión estará incluida en la oferta y en el valor del contrato.

ESTACION HOSPITAL

Actividades pendientes de ejecución en la plataformas de abordaje de la parada de buses: Comprenden, entre otras, el desmonte de los elevadores existentes, la excavación del foso del ascensor, la instalación del acero de refuerzo y el vaciado de concreto para el foso, la ejecución de llenos, la instalación de la estructura metálica de la torre del ascensor y del puente de conexión, la construcción de cubiertas para la torre del ascensor, las impermeabilizaciones de cubiertas, la instalación de muros livianos en sistema Superboard, la instalación de fachada en DAFT, la instalación de redes de desagüe, la instalación de redes eléctricas, la instalación y puesta en funcionamiento del ascensor y la instalación de pasillos. Igualmente, incluyen todas aquellas actividades complementarias, ajustes, pruebas, acabados y demás trabajos asociados que resulten necesarios para la correcta culminación, funcionamiento y puesta en servicio de la infraestructura.



Rojo: Sin ejecutar
Verde: Ejecutado

5. NORMAS APLICABLES

Los ítems que aparecen en el formulario de cantidades de obra se describen en detalle, adicionalmente, para la determinación de los precios unitarios y la ejecución de los trabajos, deberán ampliarse de acuerdo con la normatividad vigente en el país y a nivel internacional, con las especificaciones de las siguientes entidades:

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ver nota) ICONTEC (NTC), Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO, American Concrete Institute ACI, American Institute of Steel Construction AISC, American National Standards Institute ANSI, American Society for Testing and Materials ASTM, American Society of Mechanical Engineers ASME, American Welding Society AWS, Steel Structures Painting Council SSPC, especificaciones y manuales para diseño y construccion de pavimentos del INVIAS, normas generales para la construcción de pavimentos del Distrito de Medellín, Manual de Espacio Público de Medellín y demás normas obligatorias para la construcción de obras civiles locales.

Para las obras eléctricas y de telecomunicaciones se tendrá en cuenta las NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS NTC-2050 del ICONTEC, normatividad vigente correspondiente al Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas RETIE, reglamento de Alumbrado Público RETILAP y la normatividad regional vigente sobre el tema.

Para la señalización vertical y demarcación vial, se seguirán las especificaciones Técnicas del Manual de Señalización Vial de Colombia del Ministerio de Transporte.

Las especificaciones o normas bajo las cuales se ejecutarán o ensayarán los elementos constitutivos de las obras, se citan en los lugares correspondientes del presente anexo de especificaciones. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

5.1. ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONSTRUCCIÓN

Las especificaciones o normas bajo las cuales se ejecutarán o ensayarán los elementos constitutivos de las obras, se citan en los numerales correspondientes del presente anexo de especificaciones técnicas. Donde se mencionen especificaciones o normas de diferentes entidades o instituciones, se entiende que se aplicará la última versión o revisión de dichas normas.

Si EL CONTRATISTA necesita desviarse de algunas de las especificaciones o normas mencionadas, deberá someter a la aprobación de LA INTERVENTORÍA, una solicitud motivada en la cual se indique la naturaleza de los cambios y las nuevas especificaciones o normas que intenta utilizar, así como las implicaciones que dicha desviación tienen en el contrato. Hasta tanto LA INTERVENTORIA no las apruebe, EL CONTRATISTA debe ceñirse a lo existente.

En los casos no estipulados expresamente en el presente anexo de especificaciones, EL CONTRATANTE aplicará como normativas, las prescripciones de los códigos; las recomendaciones, instrucciones o aspectos aquí mencionados no serán objeto de pago

adicional, por lo que EL CONTRATISTA deberá contemplarlos dentro del AIU.

5.2. NORMAS PARTICULARES

a. Las obras civiles comprendidas en esta contratación, incluyen los materiales puestos en el sitio de obra definitivos, la mano de obra, transportes y equipos necesarios para la construcción, de acuerdo con el alcance fijado en las condiciones habilitantes y de evaluación y sus anexos, el presente anexo y en los planos adjuntos.

b. De especial importancia, será la programación que EL CONTRATISTA haga para la construcción de la obra dado la ubicación física dentro de la ciudad, pues se deberá causar la mínima interferencia posible tanto a peatones como a vehículos y servicios públicos; para ello, EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta en su programación y en su costo, obviamente, que no podrá aislar totalmente ningún sector, que en todo momento deberá proveer de acceso a todas las zonas y que las interrupciones de los servicios tendrán que ser programadas y de estricto cumplimiento.

c. **Unidad funcional**: En la práctica, se trata de una figura que divide la totalidad de un proyecto en tramos o etapas determinadas. Para definirlas se tienen en cuenta diversos factores como la ubicación geográfica, el área de intervención, el tipo de intervenciones que se deben realizar (construcción nueva, ampliación, urbanismo, montaje de nuevos equipos) entre otras.

   Una vez entendida la definición de la unidad funcional, el contratista podrá establecer dentro de su cronograma de actividades, la entrega anticipada de las unidades funcionales que considere, para esto deberá prever las necesidades adicionales en los temas legales, de personal, de seguridad, de pólizas, entre otras, para la correcta suscripción del acta de recibo parcial o por etapas con LA INTERVENTORIA, y su puesta en funcionamiento.

d. No podrá trabajarse sino en las actividades programadas y de acuerdo con el cronograma presentado en la propuesta, el cual debe ser aprobado por LA INTERVENTORIA antes de iniciarse las obras.

e. EL CONTRATISTA deberá analizar los planos, los materiales, las cantidades de obra, su disposición, el sitio de los trabajos, las condiciones de la zona (sociales, climáticas, ambientales, de transporte, etc.) y sacar sus propias conclusiones, con el fin de que esté prevenido contra toda eventualidad y pueda hacer una programación de la obra acorde con las siguientes condiciones:

f. EL CONTRATISTA ejecutará las obras del contrato, teniendo en cuenta que sólo habrá sitios de almacenamiento temporal para los materiales provenientes de las excavaciones si no se van a utilizar, previa aceptación de LA INTERVENTORÍA; y por lo tanto, deberán ser retirados de inmediato, a más tardar el mismo día de la excavación. Con estas premisas, EL CONTRATISTA deberá ejecutar los trabajos y considerar sus costos, pues no se aceptarán reclamos por los extra-costos en que pueda incurrir, por la manipulación adicional que le genere mover más de una vez los materiales que no sean utilizados en un día cualquiera de trabajo.

g. Toda actividad deberá ser ejecutada diariamente, hasta tal grado de avance, que no pueda ser violentada, dañada o destruida por terceras personas; además, EL CONTRATISTA deberá implementar el cuidado de éstas con la cantidad requerida de personal de vigilancia y elementos de protección, que garanticen la estabilidad de lo ya ejecutado, pues no podrá reclamar costos ni tiempo adicional, por los perjuicios causados por terceras personas ajenas a la obra en ejecución.

h. EL CONTRATISTA, también, deberá considerar el volumen de tránsito urbano de las zonas aledañas a la ubicación de la estación, para efectos del cargue y descargue de materiales, evitando durante la ejecución del proyecto, provocar interferencia en vías, pasos peatonales o áreas que obstaculicen el normal desarrollo de las actividades propias del sector.

i. Para la ejecución de la obra, el oferente y posterior CONTRATISTA, deberá considerar en su propuesta, el tiempo y los costos para la obtención de los permisos para los desvíos de tránsito (PMT) y los trabajos fuera de la jornada ordinaria (tiempo extra y festivos).

j. Para cualquiera de las redes, las suspensiones del servicio público correspondiente deberán ser coordinadas por EL CONTRATISTA, con una anticipación de mínimo veinte (20) días calendario, lo cual obliga a una programación muy rigurosa. El CONTRATISTA deberá tramitar ante las empresas prestadoras de los respectivos servicios en el municipio, lo concerniente a la revisión de las instalaciones hasta su aprobación.

k. La aprobación de las diferentes instalaciones por parte de las empresas prestadoras de los servicios en el municipio o las otras entidades que así lo requieran, no obliga a LA EMPRESA a dar por recibidas las instalaciones en cuestión, pero sí constituye una condición necesaria para el recibo definitivo y a entera satisfacción de las obras.

l. Todos los materiales reutilizables provenientes de las demoliciones y retiros de las distintas redes existentes y que sean propiedad de las empresas prestadoras del servicio en el municipio o de otras entidades, deberán ser remitidos por LA INTERVENTORIA y transportados por EL CONTRATISTA a los distintos almacenes o depósitos de la entidad correspondiente.

m. De acuerdo con lo anterior, EL CONTRATISTA deberá presentar un programa detallado de construcción, por sectores y actividades, y anexar un documento sobre el método constructivo de la ejecución de cada actividad. Los plazos de entrega del cronograma de actividades se encuentran descritos en el anexo de Especificaciones Metodológicas.

n. El CONTRATISTA deberá tramitar y obtener las aprobaciones de todos los tramites y permisos necesarios para las actividades a ejecutar (aprovechamiento forestal - licencias de construcción - intervención del espacio público - etc) y todas las necesarias para la correcta ejecución de las obras.

o. El CONTRATISTA deberá considerar y asumir los cubrimientos necesarios en tema de pólizas que soliciten terceros para la consecución, aprobación de permisos y trámites requeridos para la ejecución de las obras.

5.3. . NORMAS GENERALES PARA TRABAJOS CIVILES

Todos los materiales serán suministrados e instalados por EL CONTRATISTA, deberán ser nuevos y requerirán la aprobación previa de LA INTERVENTORÍA. Serán productos de fabricación normalizada y certificados.

Previo a la compra de cualquier material, EL CONTRATISTA deberá verificar conjuntamente con LA INTERVENTORÍA, la cantidad real a ejecutar, por lo tanto, no se reconocerá el valor del material sobrante no utilizado en la obra.

Todos los materiales y elementos fabricados podrán ser sometidos a prueba por LA INTERVENTORÍA, quien hará la inspección en el taller de EL CONTRATISTA o en la fábrica del subcontratista. El CONTRATISTA proveerá todas las facilidades, asistencia y seguridad a LA INTERVENTORÍA para su inspección.

LA INTERVENTORÍA podrá exigir la corrección o el cambio de cualquier material o elemento, en caso que éste resulte defectuoso, ya sea en su fabricación o por la materia prima de mala calidad. La inspección y el cambio solicitado por LA INTERVENTORÍA no eximen a EL CONTRATISTA de su responsabilidad frente a la obra ni genera extra-costos para EL CONTRATANTE.

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta que todos los materiales que propone emplear en la construcción deberán ser previamente aprobados por LA INTERVENTORÍA y en ningún caso, podrán ser de mala calidad.

Estas especificaciones deben ser complementadas con las disposiciones en salud y seguridad en el trabajo, gestión ambiental y en general con las condiciones habilitantes y de evaluación y sus anexos.

Cualquier reparación, repetición de un trabajo o sustitución de un material, que se requiera por causas imputables a EL CONTRATISTA, será hecha por éste a su costo.

5.4. OBLIGACIONES ESPECIFICAS EN LA GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Las especificaciones técnicas en Seguridad y Salud en el Trabajo establecen los lineamientos, controles y obligaciones mínimos requeridos para la gestión de los riesgos asociados a la ejecución del proyecto, con el fin de garantizar condiciones de trabajo seguras, prevenir incidentes y accidentes de trabajo, proteger la infraestructura e instalaciones existentes y asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable.

Será obligación de EL CONTRATISTA dar cumplimiento a lo establecido en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con la Resolución 0312 de 2019, el Decreto 1072 de 2015, la

Ley 1562 de 2012, Resolución 2400 de 1979 y demás disposiciones normativas aplicables, así como cumplir estrictamente con el Anexo de Seguridad y Salud en el Trabajo del contrato, el DR1216 Manual de contratistas y demás lineamientos, protocolos, instructivos y procedimientos vigentes de LA EMPRESA aplicables a intervención en zonas o actividades con potencial afectación sobre infraestructura, operación e instalaciones. Asimismo, deberá acatar los controles que ejerzan LA INTERVENTORÍA y LA EMPRESA sobre dicho cumplimiento y las disposiciones que se expidan durante la vigencia del Contrato, lo cual será exigible a EL CONTRATISTA y a toda su cadena de subcontratación.

EL CONTRATISTA deberá identificar, evaluar y controlar los riesgos derivados de la ejecución de actividades que puedan generar afectación directa o indirecta sobre la infraestructura ferroviaria, sistemas operacionales, redes eléctricas, electrónicas, telecomunicaciones, señalización, equipos, edificaciones, instalaciones de La Empresa y demás elementos del entorno. Para tal efecto, deberá implementar las medidas de control que resulten necesarias de acuerdo con los riesgos identificados, entre ellas la delimitación y aislamiento de áreas de trabajo; control de acceso de personal, materiales y equipos; protección física de instalaciones existentes; control de caída de objetos, materiales y herramientas; restricción de maniobras con potencial interferencia operacional; y monitoreo permanente de las condiciones del entorno.

En caso de identificarse riesgo de afectación operacional o de infraestructura, EL CONTRATISTA deberá suspender de inmediato la actividad e informar a LA INTERVENTORÍA para la definición de las acciones correspondientes.

EL CONTRATISTA será responsable de articular la gestión de SST con los demás actores del entorno que puedan estar expuestos a riesgos derivados de la obra, incluyendo la Interventoría, los responsables del sistema Metro, los organismos de socorro y las entidades locales de control, garantizando la coordinación de medidas preventivas y de control durante la ejecución del proyecto.

Todos los documentos generados en el marco de esta gestión serán de obligatorio cumplimiento y deberán permanecer disponibles en obra para su verificación y auditoría durante toda la ejecución del proyecto.

LA EMPRESA y/o LA INTERVENTORÍA podrán solicitar la suspensión parcial o total de las actividades cuando se evidencie el incumplimiento de las disposiciones en materia de SST o la existencia de condiciones inseguras con potencial afectación a los trabajadores, partes interesadas, usuarios, comunidad o demás personas ubicadas en el área de influencia del proyecto, así como a la infraestructura, las instalaciones y la operación de LA EMPRESA, hasta tanto se implementen y verifiquen las acciones correctivas requeridas.

Este ítem no tendrá un pago específico o independiente, dado que su costo estará incluido en los valores generales del contrato de obra. En consecuencia, el Contratista deberá contemplar dentro de su propuesta todos los costos asociados al cumplimiento de las obligaciones, requisitos y medidas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo establecidas en estas especificaciones técnicas, en la normatividad vigente y en las condiciones particulares del proyecto, los cuales serán objeto de seguimiento y verificación durante la ejecución contractual sin que ello genere reconocimientos

económicos adicionales durante la ejecución del contrato.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- EL CONTRATISTA deberá participar en todas las reuniones de coordinación y seguimiento convocadas por LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA o cualquier otra entidad relacionada con el Contrato, con el fin de garantizar la articulación de los planes, programas y actividades en materia de SST, así como el seguimiento a hallazgos, no conformidades o situaciones identificadas en obra.
- El equipo SST en obra estará con designación plena al objeto del Contrato y no tendrá alcance a la ejecución del SG-SST de la empresa contratista a la que representa; ya que ésta, deberá tener implementado su propio sistema de gestión con su respectivo responsable.
- El CONTRATISTA deberá garantizar que todo el personal vinculado al objeto contractual realice la inducción Metro mediante la Universidad Corporativa de LA EMPRESA. Esta inducción es de carácter obligatorio para el personal que realizará las labores de obra, y todo el personal que de alguna manera tendrá contacto con el Sistema Metro o las áreas de este dónde se adelantan las labores.
- EL CONTRATISTA deberá garantizar que los Subcontratistas cuenten con una persona responsable de la gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en obra para la ejecución de actividades del objeto del contrato, con el perfil profesional que establece la Ley según el número de trabajadores y clase de riesgo.
- EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a la legislación frente al manejo de las horas extras. El empleador deberá llevar un registro del trabajo suplementario de cada trabajador en el que se especifique el nombre, actividad desarrollada y número de horas laboradas con la precisión de si son diurnas o nocturnas. Este registro podrá realizarse de acuerdo con las necesidades y condiciones propias de su empresa. En ningún caso las horas extras de trabajo, diurnas o nocturnas, podrán exceder de dos (2) horas diarias y doce (12) semanales conforme a los límites establecidos por la Ley 2466 de 2025 o por la norma que la modifique, sustituya o complemente. Adicionalmente deberá verificar el cumplimiento por parte de sus subcontratistas.
- EL CONTRATISTA deberá garantizar condiciones seguras de desplazamiento para el personal que deba ingresar o retirarse del lugar de trabajo en horarios nocturnos en donde no exista disponibilidad de transporte público, disponiendo del recurso necesario para asegurar dichos traslados y gestionando los tiempos de descanso del personal con el fin de prevenir la fatiga y otros riesgos asociados.
- EL CONTRATISTA deberá garantizar la instalación, mantenimiento y reposición de la señalización y los avisos de peligro, obligación, prohibición, emergencia e información que sean necesarios y suficientes para la prevención de incidentes y la protección de los trabajadores, visitantes y demás personas que puedan verse expuestas a los riesgos derivados de la ejecución de las obras, asegurando en todo momento su visibilidad, legibilidad y permanencia.
- En los frentes de trabajo con interacción o potencial afectación a usuarios, comunidad o terceros, EL CONTRATISTA deberá garantizar la implementación de la señalización

informativa y preventiva requerida, así como de los avisos relacionados con cierres, desvíos, restricciones de acceso, cambios en la circulación o cualquier otra condición derivada de la ejecución de las obras. El contenido, diseño, ubicación y demás características de estos elementos deberán ajustarse a los lineamientos definidos por LA EMPRESA y contar con la aprobación previa del área de Comunicaciones de LA EMPRESA.

- EL CONTRATISTA deberá garantizar que los cerramientos temporales instalados para la ejecución de las obras se encuentren debidamente identificados con la imagen y la información del proyecto, de conformidad con los lineamientos establecidos por LA EMPRESA. El diseño, contenido, ubicación y demás características de dichos elementos deberán ser previamente aprobados por el área de Comunicaciones de LA EMPRESA.
- EL CONTRATISTA deberá construir cerca al sitio de las obras, campamentos o instalaciones provisionales requeridas para la ejecución del contrato, de acuerdo con la cantidad de personal, la ubicación y distribución de los frentes de trabajo, las necesidades operativas del proyecto y los requisitos establecidos en la normatividad vigente Dichas instalaciones deberán cumplir con las condiciones aplicables establecidas en la Resolución 2400 de 1979 y demás disposiciones que la modifiquen, complementen o sustituyan.
- Todo incidente, accidente o emergencia que se materialice en la ejecución de las actividades del contrato sea interno o externo, que ocasione muerte, perjuicio o daño a las personas, a la propiedad o al medio ambiente, deberá ser reportado inmediatamente a LA INTERVENTORÍA quién a su vez informará de manera inmediata a LA EMPRESA, en un plazo no mayor a 2 horas mediante el reporte inicial del evento. Asimismo, EL CONTRATISTA deberá entregar el informe y/o investigación del evento y dar cumplimiento a los reportes de ley aplicables, los cuales deberán cargarse en la herramienta definida por LA EMPRESA para el seguimiento a contratistas, conforme a los plazos establecidos por la normatividad vigente.
- EL CONTRATISTA deberá contemplar en su SG-SST propio de empresa, con alcance al proyecto, acciones orientadas a la identificación, evaluación e intervención de los factores de riesgo psicosocial. Estas acciones deberán incluir, entre otros aspectos, el manejo adecuado de las jornadas laborales, las cargas de trabajo y estrategias para la prevención del riesgo psicosocial. Asimismo, deberá implementar medidas complementarias de promoción del bienestar. Las actividades ejecutadas deberán ser evidenciadas en los informes mensuales exigidos por LA INTERVENTORÍA.
- El contratista deberá mantener condiciones adecuadas de orden, aseo y almacenamiento en las áreas de trabajo, evitando acumulación de materiales, residuos metálicos, cables, herramientas o elementos que generen riesgos de caída al mismo nivel, golpes, atrapamientos o cortes.
- Todo equipo eléctrico, extensiones, tableros provisionales y conexiones utilizadas en la ejecución del contrato deberán cumplir condiciones de seguridad eléctrica, inspección previa y protección contra contactos directos e indirectos.

PLATAFORMA DE SEGUIMIENTO SST PARA CONTRATISTAS

- EL CONTRATISTA deberá acogerse a la herramienta de seguimiento y control de Seguridad y Salud en el Trabajo con la que cuenta LA EMPRESA, la herramienta permite que EL CONTRATISTA compile todos los documentos del SG-SST y la documentación frente a los Estándares Mínimos, como la documentación de los empleados de acuerdo a su perfil ocupacional, para lo cual EL CONTRATISTA debe cumplir con lo establecido en el Anexo SST y el DR1216 "Requisitos de orden técnico para contratistas de servicios en SST y medio ambiente – Manual de contratistas", del Metro de Medellín Ltda., el cual establece los requerimientos específicos de planeación, control y seguimiento, que debe considerar el Contratista en cada etapa de contratación y según los riesgos laborales, aspectos ambientales y actividades aplicables relacionadas al objeto contractual.
- EL CONTRATISTA mensualmente deberá elaborar un informe sobre las actividades realizadas en el aspecto de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, el cual debe cargar en la herramienta de seguimiento y control de Seguridad y Salud en el Trabajo con la que cuenta LA EMPRESA, para su revisión y seguimiento por parte de LA INTERVENTORÍA. El informe además debe evidenciar el cumplimiento de cada uno de los requisitos exigidos en el Anexo SST y en las especificaciones técnicas del contrato.

PERSONAL CONTRATADO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- EL CONTRATISTA deberá garantizar la asistencia de todo el personal a las charlas y capacitaciones que se programen desde LA EMPRESA, LA INTERVENTORÍA o el equipo SST de EL CONTRATISTA, para informar a los trabajadores sobre los riesgos y los mecanismos de prevención de accidentes y enfermedades.
- EL CONTRATISTA deberá implementar un sistema de control de ingreso de personas a las instalaciones del proyecto y garantizar la divulgación de las normas básicas de seguridad de la obra, para lo cual deberá dejar evidencia.
- EL CONTRATISTA, deberá entregar a LA INTERVENTORÍA toda la documentación que sea exigida por la normativa aplicable de acuerdo con el país de origen, de todo el personal extranjero sin domicilio o sucursal el Colombia, que se vincule al proyecto. La entrega de esta documentación debe hacerse dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la fecha de vinculación laboral del colaborador al Proyecto.
- EL CONTRATISTA deberá garantizar que la totalidad de su personal y de sus subcontratistas cumplan estrictamente con las regulaciones de contratación de personal nacional y extranjero y las normas que lo complementen, en particular las relacionadas con el pago de salarios y las prestaciones sociales, con los valores y por los conceptos contratados, para lo cual LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA podrán revisar los libros de contabilidad de EL CONTRATISTA o subcontratistas con el fin de verificar dichos pagos. Además, verificar que los trabajadores tengan la debida afiliación y cobertura al Sistema General de Pensiones y Seguridad Social en salud establecidos en la normativa sobre Seguridad Social Integral.
- LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA podrá solicitar en cualquier momento los contratos de

trabajo de cada persona empleada para las actividades del proyecto con el fin de realizar las respectivas verificaciones.

- EL CONTRATISTA deberá presentar la constancia de pago de los aportes al sistema de seguridad social integral y parafiscales, cuando sea requerida.
- EL CONTRATISTA y sus subcontratistas deberán presentarse y desempeñar sus actividades en condiciones físico-mentales óptimas, es decir, no estar bajo los efectos del licor, drogas o sustancias alucinógenas que alteren el estado mental, anímico y físico de las personas.

PARA EL MANEJO SEGURO DE TRABAJOS DE ALTO RIESGO Y ACTIVIDADES CRÍTICAS

- Para el manejo seguro de los trabajos de alto riesgo y las actividades críticas que se ejecuten en el marco del contrato, EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente en materia de SST y al DR1216 Manual de contratistas de LA EMPRESA, según aplique a las actividades objeto del contrato, incluyendo las siguientes actividades, entre otras: Trabajo en alturas, trabajos con energías peligrosas y aseguramiento de estas, trabajos con riesgo eléctrico, trabajos en espacios confinados, trabajos con izaje mecánico, trabajos en excavaciones, trabajos en caliente, trabajos con ingresos a vías férreas, trabajo en interacción con riesgo vial, trabajos en demoliciones, trabajo con presencia de cuerpos de agua, interacción con virus/bacterias, operación de vehículos y equipos, cargue y descargue de equipos, materiales u otros elementos.
-
- EL CONTRATISTA deberá contar con procedimientos o estándares de trabajo para cada proceso constructivo desarrollado en el marco del contrato, en los cuales se encuentren definidos los requisitos, riesgos y controles de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicables a su ejecución. Estos documentos deben contemplar los riesgos propios de cada actividad, establecer controles operativos definidos y detallar los criterios técnicos necesarios para su ejecución segura. Además, deben estar documentados, disponibles en obra y socializados con el personal responsable de su aplicación. Dichos procedimientos serán verificados y aprobados por LA INTERVENTORÍA previo a la ejecución de las actividades; en ningún caso podrán iniciarse sin esta aprobación.
- En caso de que en el desarrollo del proyecto se identifiquen actividades que involucren manipulación, intervención o disposición de materiales con contenido de asbesto o sílice, EL CONTRATISTA deberá presentar el protocolo para desmonte, manipulación y disposición de elementos que contengan Asbesto-Sílice propio de la empresa con alcance para el proyecto, conforme a la normativa vigente, para los procesos constructivos que aplique de acuerdo con el avance de obra. Dicho protocolo deberá estar documentado e implementado con alcance ocupacional y para la comunidad que se encuentra en el área de influencia del proyecto con las evidencias de su aplicación. Este protocolo deberá estar aprobado por LA INTERVENTORÍA treinta (30) días calendario antes del inicio de las actividades.

DOTACIÓN Y UNIFORMES

EL CONTRATISTA deberá suministrar a todo el personal cuyo salario sea menor a dos (2) salarios mínimos mensuales, el uniforme de dotación el cual deberá estar diseñado y elaborado según las actividades que realice el trabajador, ayudando a prevenir los peligros a los que está expuesto. Este uniforme de dotación deberá entregarse a todos los trabajadores desde el primer día de inicio de sus labores y posteriormente entregar la dotación en los tiempos establecidos por la ley, y será el mismo para todos los trabajadores de la obra independientemente si están vinculados laboralmente con algún subcontratista. El diseño de dicho uniforme deberá ser presentado por EL CONTRATISTA a la INTERVENTORÍA dentro de los quince (15) días calendario siguientes al inicio del contrato de obra para su aprobación por parte de comunicaciones de LA EMPRESA.

Adicionalmente EL CONTRATISTA deberá entregar al personal elementos de identificación como chalecos reflectivos y carnetización con los que por razones de seguridad se deberán contar. El diseño de estos elementos deberá ser presentado por El CONTRATISTA a LA INTERVENTORÍA dentro de los quince (15) días calendario siguientes al inicio del contrato de obra para su aprobación por parte de comunicaciones de LA EMPRESA. Estos deberán entregarse a todos los trabajadores desde el primer día de inicio de sus labores.

EL CONTRATISTA deberá garantizar que su personal porte en lugar visible el carné de identificación correspondiente. Para las personas que desarrollen actividades en las instalaciones de LA EMPRESA o asistan a comités en ellas, deberán portar el carné de contratistas que emite LA EMPRESA previa asistencia a inducción SST Metro. Los carnés serán solicitados por LA INTERVENTORÍA a LA EMPRESA. Ninguna persona podrá ingresar a ejecutar labores en las instalaciones de LA EMPRESA sin contar con el respectivo carné de contratista.

No se podrán ejecutar actividades en campo ni autorizar el ingreso a los frentes de trabajo de personal que no cuente con la dotación, los elementos de protección personal, los elementos de identificación y demás requisitos establecidos en el presente numeral, según aplique.

SEGURIDAD EN ACTIVIDADES CON ESTRUCTURAS METÁLICAS

- EL CONTRATISTA deberá implementar, mantener y evidenciar el cumplimiento de todas las medidas de SST aplicables a las actividades de fabricación, transporte, izaje, montaje, alineación, soldadura, unión, ajuste, inspección y demás labores asociadas a estructuras metálicas requeridas para la ejecución del contrato.
- Toda actividad de izaje de estructuras metálicas, equipos, perfiles, plataformas o componentes deberá contar con: visita previa de reconocimiento y articulación entre EL CONTRATISTA y LA INTERVENTORÍA, plan de izaje específico aprobado, verificación de radios, capacidades, interferencias y condiciones del entorno, inspección de accesorios y equipos, certificados de accesorios de izaje (eslingas, grilletes, cáncamos, etc.), delimitación del área de influencia, personal competente y certificado. Adicionalmente, EL CONTRATISTA deberá garantizar que ninguna maniobra comprometa: Gálibos de seguridad, instalaciones existentes, circulación operativa, estabilidad de estructuras vecinas o elementos del entorno.

- EL CONTRATISTA deberá establecer, señalizar y mantener zonas de exclusión y control para actividades críticas tales como izajes, soldadura, corte, maniobras de carga y trabajos en altura, mediante delimitación física, señalización preventiva y restricción de acceso a personal no autorizado.
- EL CONTRATISTA deberá garantizar la estabilidad temporal y definitiva de las estructuras durante todas las fases constructivas. No se permitirá dejar elementos estructurales en condición inestable o parcialmente asegurada.
- EL CONTRATISTA deberá evaluar permanentemente las condiciones meteorológicas y suspender actividades de izaje, montaje en altura, soldadura o trabajos sobre estructuras cuando existan condiciones que incrementen el riesgo, tales como lluvias intensas, tormentas eléctricas, vientos fuertes o baja visibilidad.
- EL CONTRATISTA deberá implementar las medidas de control necesarias para prevenir la generación y dispersión de chispas, partículas, radiación térmica o calor que puedan ocasionar afectación a las instalaciones de LA EMPRESA o exposición al riesgo para las personas que circulen o permanezcan en el área de influencia de la actividad.
- EL CONTRATISTA deberá programar y ejecutar las actividades de obra de acuerdo con las condiciones operativas definidas por LA EMPRESA, considerando las restricciones y ventanas operativas que se establezcan. Aquellas actividades que puedan generar interferencia con la operación, afectar la infraestructura o comprometer las condiciones de seguridad deberán ejecutarse únicamente en los horarios y condiciones definidas por LA EMPRESA.

REQUERIMIENTOS SST PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO

EL CONTRATISTA deberá incorporar todos los requerimientos necesarios para que, al momento de la entrega del proyecto, las instalaciones cumplan con la Ley Aplicable y la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, aplicables a las instalaciones locativas, eléctricas, mecánicas y técnicas del Proyecto.

Dichos criterios deben garantizar condiciones seguras para futuras intervenciones operativas o de mantenimiento. Esto incluye, pero no se limita a, la identificación de zonas que requieran accesos seguros, pasarelas técnicas, puntos de anclaje o sistemas de protección contra caídas, especialmente en cubiertas u otras áreas de riesgo como trabajos en suspensión. Para tal efecto, el diseño deberá dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable en materia de trabajo en alturas, así como a las demás disposiciones técnicas y de seguridad que resulten aplicables.

EL CONTRATISTA deberá garantizar que todos estos requisitos sean contemplados desde los diseños, de modo que las instalaciones garanticen condiciones seguras de uso, operación, mantenimiento y evacuación. Esto incluye aspectos como: señalización permanente, iluminación y ventilación adecuada, accesos seguros a zonas técnicas, aislamiento de energías peligrosas, entre otros elementos que permitan un entorno seguro y conforme con los lineamientos del SG-SST.

5.5. OBLIGACIONES ESPECIFÍCAS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL

El presente capítulo establece las obligaciones que deberá cumplir EL CONTRATISTA para prevenir, mitigar, controlar y corregir los impactos ambientales derivados de la ejecución del contrato.

Su aplicación es obligatoria para todas las actividades, etapas y frentes de obra del proyecto.

MARCO NORMATIVO

El CONTRATISTA deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente aplicable a la planificación, diseño y ejecución del contrato, incluyendo la legislación nacional, regional y local.

De manera enunciativa, deberá acatar lo dispuesto en la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la Ley 2169 de 2021, así como las demás disposiciones que regulen la gestión ambiental.

Así mismo, será de obligatorio cumplimiento lo establecido en:

- El Anexo de Medio Ambiente del contrato
- El documento DR1216 “Requisitos de orden técnico para contratistas de servicios en SST y medio ambiente – Manual de contratistas” del Metro de Medellín Ltda.

Los cuales definen los lineamientos técnicos, administrativos y operativos que deberá implementar EL CONTRATISTA durante todas las etapas del contrato.

El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias para la identificación, valoración, prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales asociados al proyecto. Para tal fin, deberá tomar como referencia las directrices establecidas en la Guía de Manejo Socioambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública del Distrito de Medellín.

Los costos derivados del cumplimiento de estas obligaciones deberán estar incluidos en el análisis de precios unitarios y en el AU del CONTRATISTA, sin que den lugar a reclamaciones o reconocimientos adicionales.

La legislación en gestión ambiental es la expedida por las autoridades ambientales competentes, entendiendo como tales: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las Corporaciones Autónomas Regionales, los Grandes Centros Urbanos, los Municipios y el Departamento, así como aquellas que sean expedidas por diferentes entidades del Estado que regulen aspectos en materia ambiental.

Es responsabilidad del CONTRATISTA el cabal cumplimiento de las leyes, normas, decretos, resoluciones, autos, acuerdos y ordenanzas, de carácter nacional o internacional adoptadas por Colombia, relacionadas con la protección y conservación del ambiente.

Se deberá tener en cuenta también las siguientes guías, planes y manuales, según aplique:

- Manual socioambiental para obras en construcción- Área Metropolitana del Valle de

Aburrá.

- Guía para el manejo del arbolado urbano en el Valle de Aburrá- Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Manual de silvicultura urbana para Medellín. -Municipio de Medellín • Manual del Espacio Público de Medellín -Municipio de Medellín.
- Guías de Construcción Sostenible para el Valle de Aburrá- Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Guía de gestión sostenible y circular en obras del Consejo Colombiano de Construcción Sostenible y de la Cámara Colombiana de la Construcción.
- Estrategia Nacional de Economía Circular- Gobierno de Colombia. Bogotá D.C
- Normas de Empresas Públicas de Medellín
- Aplicativo WEB Sistema De Árbol Urbano -SAU- Guía para la medición e ingreso de la información. -Municipio de Medellín.
- Manual del usuario perfil Contratista/Interventor- Sistema de Árbol Urbano-Municipio de Medellín.
- Guía empresarial de economía circular- Colombia Productiva y El Centro Nacional de Producción Más Limpia.
- Guía para el diseño y documentación de los planes de emergencia para contratistas del METRO de Medellín.
- Política Nacional de Cambio Climático.
- Plan de Acción Climática Medellín 2020-2050
- Plan Integral de Cambio Climático de Antioquia (PICCA).
- Plan de acción ante el cambio y la variabilidad climáticos.
- Plan de renaturalización Medellín - Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN).

GESTIÓN AMBIENTAL EN OBRA

El CONTRATISTA deberá dar cumplimiento integral a los lineamientos, programas, medidas y obligaciones establecidos en la Guía de Manejo Socioambiental para la Construcción de Obras de Infraestructura Pública del Distrito de Medellín, y demás guías, planes y manuales según aplique.

Para la ejecución del contrato, EL CONTRATISTA deberá elaborar, implementar y dar cumplimiento a su propio Plan de Acción Socioambiental en Obra (PASAO), tomando como referencia los planes formulados y ejecutados en los contratos anteriores. Para ello, deberá desarrollar, como mínimo, las siguientes actividades:

- Revisar técnicamente los PASAO existentes.
- Verificar su aplicabilidad frente a: el alcance del contrato, el estado actual de las estaciones, las actividades pendientes o no ejecutadas.
- Definir los ajustes necesarios en las medidas establecidas de acuerdo con las condiciones reales del proyecto.

Este nuevo documento deberá ser presentado a LA INTERVENTORÍA para su aprobación. Su implementación requerirá aprobación previa.

El PASAO será de obligatorio cumplimiento y EL CONTRATISTA deberá disponer del personal responsable, garantizar los recursos para su ejecución, implementar y documentar todas las medidas que apliquen.

El PASAO deberá ajustarse cuando existan cambios en el alcance o metodología, se modifique el cronograma, se identifiquen impactos no previstos, o sea requerido por LA INTERVENTORÍA O LA EMPRESA.

El PASAO debe estar alienado con el cronograma de obra aprobado garantizando correspondencia entre las actividades constructiva y las medidas a implementar.

El PASAO debe estar ajustado, revisado y aprobado para el inicio de las actividades de obra.

INFORMES

El CONTRATISTA deberá presentar los siguientes informes:

Informe mensual:

Durante la etapa de construcción, EL CONTRATISTA deberá presentar mensualmente a LA INTERVENTORÍA, con copia a LA EMPRESA, un informe que incluya el balance técnico y económico del contrato. Este informe deberá incluir un capítulo de gestión ambiental y sostenibilidad, en el cual se deberá reportar como mínimo:

- **Gestión ambiental:**

- Estado de implementación del PASAO.
- Actividades ejecutadas.
- Seguimiento a las medidas.
- Registros y soportes.
- Contingencias y acciones adoptadas
- Estado de permisos ambientales, cuando aplique
- Indicadores de seguimiento

- **Sostenibilidad:**

- Implementación de medidas de construcción sostenible.
- Uso eficiente de recursos.
- Manejo de materiales.
- Reducción de impactos.
- Economía circular.
- Análisis del aporte a los ODS.
- Indicadores.
- Evidencias.

Además, el informe deberá incluir cualquier información, análisis o soporte que sea requerido por LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA, en el marco del seguimiento y control del contrato.

Informe anual de rendición de cuentas ante la Contraloría:

El CONTRATISTA deberá presentar, para cada anualidad, un informe para la rendición de cuentas ante la Contraloría, siguiendo el formato que para tal efecto establezca LA EMPRESA.

Para esto, el profesional ambiental del CONTRATISTA deberá contar con conocimientos en análisis costo–beneficio de las acciones implementadas, valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos ambientales generados, así como en el cálculo y análisis de indicadores.

En caso de que, al inicio del contrato, el profesional no cuente con esta formación, deberá capacitarse de manera inmediata. Si esto no se logra, EL CONTRATISTA deberá asumir, bajo su cuenta, el tiempo de un profesional competente para la elaboración y revisión de los documentos requeridos para la rendición de cuentas ante la Contraloría.

Informe final:

Al cierre del contrato, EL CONTRATISTA deberá presentar un Informe Final de gestión ambiental, en el cual se consolide toda la información relacionada con la implementación, seguimiento y resultados de las medidas ambientales ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Dicho informe deberá incluir, como mínimo:

- La descripción de la implementación del PASAO.
- El seguimiento y cumplimiento de las medidas ambientales.
- Los resultados de monitoreos, controles y verificaciones realizadas.
- Los soportes documentales asociados a la gestión ambiental.
- La gestión de permisos ambientales.
- Las actividades desarrolladas en el marco de sostenibilidad.
- El análisis de cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables al contrato.

El Informe Final deberá presentarse a LA INTERVENTORÍA como requisito para el cierre ambiental del contrato.

Otros informes:

EL CONTRATISTA deberá elaborar y presentar los informes técnicos específicos que sean requeridos por LA INTERVENTORÍA o LA EMPRESA, en función de las actividades ejecutadas y de las necesidades de seguimiento, control y verificación del contrato.

Dichos informes deberán contener la información, el análisis y los soportes que sean solicitados.

Permisos, licencias y/o autorizaciones

EL CONTRATISTA, bajo su cuenta, costo y riesgo, tramitará y contará con los permisos, licencias o autorizaciones ambientales y de arqueología a que haya lugar, para la ejecución del contrato, incluyendo los costos derivados de las visitas de control y seguimiento.

Cuando el trámite deba ser gestionado a nombre de LA EMPRESA, EL CONTRATISTA deberá preparar la documentación, elaborar los estudios y diseños requeridos y contemplar en el cronograma los tiempos correspondientes.

En caso de requerirse, deberá registrar en el Sistema de Arbolado Urbano (SAU) los individuos arbóreos del inventario y garantizar su aprobación.

Sostenibilidad

El CONTRATISTA deberá implementar medidas de construcción sostenible en todas las etapas del contrato, integrando estrategias de eficiencia energética, uso racional del agua, manejo responsable de materiales y residuos, mitigación del cambio climático, prevención de la contaminación atmosférica y promoción de la economía circular, de conformidad con los lineamientos establecidos en la Guía de Construcción Sostenible del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

El CONTRATISTA deberá además incorporar los principios y metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como referente para la planeación, ejecución y seguimiento de las actividades del proyecto, estableciendo indicadores de cumplimiento y evidencias documentales, fotográficas y fílmicas que demuestren los avances en materia de sostenibilidad ambiental, social y económica.

Estas acciones deberán reportarse y analizarse mensualmente en los informes ambientales del proyecto.

Los costos derivados de estas obligaciones deberán estar incluidos en el análisis de precios unitarios y en el AU del contratista, sin que den lugar a reclamaciones o reconocimientos adicionales.

Los diseños deberán incorporar criterios de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, tales como drenajes urbanos sostenibles, confort térmico, mitigación de islas de calor y soluciones resilientes frente a eventos hidrometeorológicos extremos, según aplique.

Otras obligaciones

- EL CONTRATISTA deberá participar en todas las reuniones de coordinación y seguimiento convocadas por LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA o cualquier otra entidad relacionada con el contrato, con el fin de garantizar la articulación de los planes, programas y actividades en materia ambiental, así como el seguimiento a hallazgos, no conformidades o situaciones identificadas en obra.

- EL CONTRATISTA deberá garantizar la asistencia de todo el personal a las charlas y capacitaciones de carácter ambiental que se programen desde LA EMPRESA, LA INTERVENTORÍA o el equipo ambiental del CONTRATISTA, orientadas al cumplimiento de las medidas establecidas y a la adecuada gestión de los aspectos ambientales asociados a la ejecución del contrato.

- El inicio de las actividades estará sujeto a la realización de la inducción Metro de acuerdo con lo establecido en el anexo de Medio Ambiente del Contrato. Lo cual constituye un requisito indispensable para la autorización del personal en la ejecución del contrato de obra.

- El CONTRATISTA se obliga a atender de manera inmediata y diligente cualquier observación relacionada con el componente ambiental que sea comunicada verbalmente por LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA durante visitas de campo, y a implementar las medidas correctivas necesarias conforme a la comunicación escrita que formalice dicha observación. En caso de que la situación observada implique contaminación ambiental, EL CONTRATISTA acatará la suspensión inmediata de actividades en obra, ordenada por LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA, hasta tanto se hayan corregido las condiciones que dieron lugar a dicha medida. En los demás casos, si transcurridos ocho (8) días calendario desde la notificación escrita no se ha efectuado la corrección correspondiente, EL CONTRATISTA acepta que LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA suspendan la ejecución de los trabajos hasta que la situación sea solucionada, sin que ello genere derecho a reclamación, compensación o reconocimiento económico alguno.

- El CONTRATISTA deberá acogerse a la herramienta de seguimiento y control ambiental con la que cuenta LA EMPRESA, la cual permite la gestión, control y seguimiento de la información relacionada con el cumplimiento de los requisitos ambientales aplicables al contrato. Para tal efecto, El CONTRATISTA deberá cumplir con lo establecido en el Anexo de Medio Ambiente y en el documento DR1216 “Requisitos de orden técnico para contratistas de servicios en medio ambiente – Manual de contratistas” del Metro de Medellín Ltda., el cual define los lineamientos de planeación, control y seguimiento que deben implementarse durante cada etapa del contrato, conforme a los aspectos ambientales y actividades asociadas al objeto contractual.

- El personal ambiental asignado al proyecto deberá desarrollar sus funciones de manera presencial en los frentes de obra, en concordancia con las actividades de seguimiento, control e implementación del PASAO. En caso de presentarse situaciones que impidan la ejecución presencial de dichas funciones o ante la ausencia temporal del personal designado, El CONTRATISTA deberá garantizar su reemplazo con personal que cumpla con el perfil y experiencia requeridos, asegurando la continuidad de la gestión ambiental del proyecto. El cumplimiento de esta obligación no generará reconocimiento de costos adicionales ni configurará relación laboral alguna con LA EMPRESA.

- El CONTRATISTA deberá proponer realizar los monitoreos ambientales que se deriven de las actividades ejecutadas, así como aquellos que sean requeridos por las autoridades ambientales

competentes o solicitados por la comunidad, con el fin de verificar y demostrar el cumplimiento de la normativa ambiental, así como de las medidas de manejo implementadas en el proyecto. Los costos derivados del cumplimiento de estas obligaciones deberán estar incluidos en el análisis de precios unitarios y en el AU del contratista, sin que den lugar a reclamaciones o reconocimientos adicionales.

- El CONTRATISTA deberá respetar el patrimonio natural y cultural de la región, actuando el personal a su mando bajo el principio básico de respeto hacia las costumbres, redes culturales, sociales y familiares de la población local, evitando actitudes que atenten contra el patrimonio y puedan generar conflictos.

- EL CONTRATISTA por ningún motivo, deberá generar falsas expectativas en las comunidades en relación con el proyecto o adquirir compromisos con éstas que no puedan cumplirse y que no sean de su competencia.

- Toda la información relacionada con la gestión ambiental, estudios, permisos, reportes y seguimiento, deberá integrarse al sistema de gestión del proyecto (BIM o equivalente) y formar parte del expediente técnico. Asimismo, EL CONTRATISTA deberá informar oportunamente a LA INTERVENTORÍA y a LA EMPRESA, sobre cualquier riesgo ambiental identificado, proponiendo medidas correctivas o preventivas que garanticen la estabilidad y sostenibilidad.

Facultades de LA EMPRESA y LA INTERVENTORÍA en materia ambiental:

- LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA podrán ordenar la suspensión inmediata de las actividades cuando se evidencien incumplimientos en la implementación del PASAO, en la normatividad ambiental aplicable o cuando se generen impactos ambientales no controlados en el área de influencia del proyecto.

- LA INTERVENTORÍA será responsable de verificar y aprobar la información registrada por EL CONTRATISTA en la plataforma que LA EMPRESA defina como herramienta para el seguimiento a los contratistas. Asimismo, realizará el seguimiento a los planes de acción derivados de la revisión documental y de los demás reportes que el CONTRATISTA adjunte, y que se presenten durante la ejecución del proyecto. Todo lo anterior deberá realizarse conforme a los soportes y plazos establecidos en la legislación aplicable, en el anexo de Medio Ambiente y documento DR1216, con los respectivos cierres de los planes de acción generados.

- LA EMPRESA o LA INTERVENTORÍA podrán requerir al CONTRATISTA la elaboración y presentación de informes técnicos específicos, en función de las actividades ejecutadas y de las necesidades de seguimiento, control y verificación del contrato. Dichos informes deberán contener la información, análisis y soportes que sean solicitados.

- Tanto LA INTERVENTORÍA, como LA EMPRESA, tienen la potestad de ordenar la suspensión de trabajos cuando se detecte la presencia de vestigios arqueológicos, hasta tanto se efectúen las labores de rescate y análisis respectivos.

5.6. MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES Y ELEMENTOS

El transporte, cargue, manejo, descargue, adecuación de vías, puentes, etc. necesarios para llevar hasta los sitios de trabajo, los equipos, materiales, herramientas y elementos necesarios para la ejecución de las obras objeto del contrato, estarán a cargo de EL CONTRATISTA, a su costo y bajo su responsabilidad, quien además estará obligado a constituir los seguros de manejo y transporte.

EL CONTRATISTA será responsable por cualquier daño, deterioro y pérdida causados por embalajes o protecciones mal hechas, insuficientes o inapropiadas.

5.7. INTERFASE Y COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

EL CONTRATANTE se reserva el derecho de celebrar otros contratos por fuera de los límites del presente contrato, relativos al proyecto, y de ejecutar ciertas operaciones en conexión con el mismo por sus propios medios.

EL CONTRATISTA deberá planear y ejecutar la obra en tal forma que permita coordinar su trabajo con el de otros contratistas o con trabajos que sean ejecutados por personal de EL CONTRATANTE. Cuando sea necesario, EL CONTRATISTA cooperará ampliamente con otros contratistas o fabricantes que trabajen para EL CONTRATANTE, intercambiando por los medios más rápidos la información requerida, sin que por esto pueda reclamar pagos adicionales.

EL CONTRATISTA deberá reparar prontamente y por su cuenta, cualquier daño o perjuicio que él ocasione a los trabajos de otros contratistas o de EL CONTRATANTE.

Cualquier conflicto que pueda surgir entre los diferentes contratistas en relación con su trabajo, deberá ser solucionado o decidido por LA INTERVENTORÍA.

EL CONTRATISTA deberá suspender la ejecución de cualquier parte de los trabajos aquí especificados, o desarrollarlos en la forma que lo ordene LA INTERVENTORÍA cuando tal suspensión o cambio de método sea necesario para facilitar el trabajo de otros contratistas o de EL CONTRATANTE, si la suspensión o cambio de método del trabajo afecta en forma real y demostrable el tiempo de ejecución de las obras, EL CONTRATISTA tendrá derecho a una ampliación del plazo para la entrega de común acuerdo entre EL CONTRATANTE y EL CONTRATISTA.

Cuando alguna parte del trabajo de EL CONTRATISTA dependa del trabajo que esté ejecutando un tercero, aquél deberá inspeccionar dichas obras e informar a LA INTERVENTORÍA sobre cualquier defecto o demora que pueda afectar su propio trabajo. El incumplimiento de lo anterior, implicará la aceptación por parte de EL CONTRATISTA de las obras que están ejecutando terceros y de cualquier defecto o demora que pueda afectar su trabajo. EL CONTRATISTA será responsable por la obra ejecutada por él, con excepción, de cualquier daño

posterior que resulte de defectos de la obra de otros contratistas, no previsibles en el momento de ejecutar el trabajo.

5.8. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Los procedimientos para la ejecución de la obra, quedarán a la iniciativa de EL CONTRATISTA en quien recaerá la responsabilidad por tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los mejores resultados; sin embargo, EL CONTRATANTE O LA INTERVENTORÍA tendrá en cualquier momento el derecho a ordenar los cambios en los métodos para garantizar la seguridad, el cumplimiento de la normatividad ambiental, el avance de la obra o el cumplimiento del contrato.

EL CONTRATISTA antes de iniciar cualquier obra, o en cualquier momento durante la ejecución de la misma, deberá suministrar a LA INTERVENTORÍA con suficiente anticipación (quince (15) días calendario antes del inicio de las actividades), toda la información requerida referente a los materiales, programas, métodos y procedimientos que se utilizarán en la ejecución de los trabajos. Deberá tenerse presente la seguridad ocupacional del personal en la ejecución del trabajo.

La aprobación por parte de LA INTERVENTORÍA de algún procedimiento o método utilizado por EL CONTRATISTA, así como la aceptación y uso por EL CONTRATISTA de algún procedimiento o método sugerido por EL CONTRATANTE, no significará que EL CONTRATANTE asume algún riesgo o responsabilidad y EL CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamo en caso de falla total o parcial, o ineficiencia de alguno de los procedimientos anotados.

5.9.. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

Dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha de comunicación del acto de adjudicación o aceptación de oferta (lo que ocurra primero), EL CONTRATISTA deberá presentar los respectivos Análisis de Precios Unitarios (APU) correspondientes a cada una de las actividades incluidas en el formulario de precios y cantidades.

Los APU deberán elaborarse de manera detallada, discriminada y debidamente desagregada, de tal forma que permitan identificar claramente la conformación del precio unitario de cada ítem. En consecuencia, cada análisis deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- Unidad de medida de pago del ítem
- Rendimiento de ejecución de la actividad
- Relación detallada de equipos y herramientas a emplear
- Mano de obra requerida, indicando categorías, cantidades y rendimientos
- Materiales necesarios, especificando cantidades, unidades y características

Los análisis presentados deberán garantizar la trazabilidad, consistencia técnica y coherencia económica de los costos, y estarán sujetos a revisión y aprobación por parte de la interventoría o supervisión del contrato.

5.10. CAMBIOS

EL CONTRATANTE podrá en cualquier momento, dentro del alcance general del contrato, por sí o a través de LA INTERVENTORÍA, mediante comunicación escrita dirigida a EL CONTRATISTA, proponer cambios o adiciones a las especificaciones, diseños, planos, métodos de embalaje o modalidad de entrega estipulados en los documentos del contrato.

Contratista cuenta con diez (10) días hábiles siguientes a la comunicación para analizar lo propuesto, y de ser necesario convendrán a través de la modificación respectiva suscrita por los representantes legales de mutuo acuerdo, el ajuste de los aspectos técnicos, precio y plazos en los que se ejecutarán dichos cambios.

Cuando a juicio de EL CONTRATISTA, sea conveniente variar los planos, instrucciones o especificaciones ya aprobados por EL CONTRATANTE, éste someterá las variaciones junto con los estudios correspondientes a la revisión de LA INTERVENTORÍA, antes de iniciar la construcción, quien los presentará a consideración de EL CONTRATANTE, explicando las causas que las justifiquen y las implicaciones que puedan traer, EL CONTRATANTE tomará cinco (5) días hábiles para pronunciarse sobre esa solicitud. Si éste no las aprueba, EL CONTRATISTA se sujetará a los planos y especificaciones acordados originalmente. EL CONTRATANTE no hará ningún pago ni reconocerá tiempo adicional, por cambios o adiciones que no hayan sido autorizados previamente por escrito por EL CONTRATANTE por sí o a través de LA INTERVENTORÍA.

5.11. TRABAJOS EXTRAS Y ADICIONALES

Se entiende por trabajo extra, el que además de no estar incluido en los planos de la contratación ni en las especificaciones técnicas, ni en los formularios de la propuesta, no pueden clasificarse, por su naturaleza, entre los previstos en estos documentos.

Se podrán solicitar trabajos extras siempre que sean complementarios de la obra contratada o sean necesarios para su ejecución o protección. LAS PARTES celebrarán de mutuo acuerdo la modificación respectiva con las condiciones en que dichos trabajos deben ejecutarse.

El pacto de todo trabajo extra deberá incluir:

El objeto del trabajo que se va a realizar, así como el plazo de ejecución y la forma de pago, salvo que la urgencia de la obra no lo permita.

Las obras extras se pagarán a los precios convenidos con EL CONTRATISTA. Para lo cual será necesario incluir el APU detallado de los costos asociados con las mismas.

Para cada una de las obras extras realizadas en el contrato, EL CONTRATISTA deberá entregar en la fase de cierre del contrato las especificaciones técnicas relacionadas a dichas obras.

Por su parte el trabajo adicional se pagará de acuerdo con los precios unitarios correspondientes, establecidos en el Contrato como quiera que se trata de mayore cantidades de ítems ya pactados por las partes.

5.12. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La responsabilidad de la calidad dentro de los términos del contrato corresponde única y exclusivamente a EL CONTRATISTA y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice EL CONTRATANTE se efectuará con el propósito de evaluar la calidad de las obras objeto del contrato; por lo tanto, no exime a EL CONTRATISTA de su obligación de garantizar la calidad en el objeto del contrato.

EL CONTRATISTA deberá formular, implementar, mantener y documentar un sistema de control y aseguramiento sobre la calidad de las labores realizadas, aceptable para EL CONTRATANTE y que cubra, de conformidad con el alcance del contrato, todos los procesos establecidos en el objeto contractual, con el fin de asegurar y garantizar la efectiva, correcta y técnica ejecución y verificación de los trabajos.

EL CONTRATISTA no tendrá derecho a pago separado por concepto de la formulación, implementación, mantenimiento, documentación y auditoría del sistema de control y aseguramiento de calidad, o por las evaluaciones que deba realizar para verificar la ejecución de los trabajos o actividades objeto del contrato, ya que estos costos se entienden incluidos dentro de los costos indirectos en cada uno de los precios unitarios del contrato y se considera que su incidencia ha sido considerada en la formulación de los precios contractuales.

5.13. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.13.1 Personal

EL CONTRATISTA se obliga a atender en forma permanente y personal la dirección de la obra. Además, se obliga a mantener en el lugar de los trabajos, los profesionales requeridos por EL CONTRATANTE para la ejecución del contrato.

EL CONTRATISTA debe tener en cuenta que todo profesional de la Ingeniería y sus profesiones auxiliares, en las ramas que se rigen por la Ley 842 de 2003, titulado y domiciliado en el exterior que, en virtud del contrato que se suscriba, pretenda ejercer por tiempo determinado su profesión en Colombia, deberá obtener un permiso temporal al efecto, otorgado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y sus Profesiones Auxiliares COPNIA. Lo anterior se aplica tanto al personal profesional de EL CONTRATISTA como a EL CONTRATISTA persona natural que se encuentre en las condiciones enunciadas.

El incumplimiento de lo dispuesto en las normas mencionadas constituye ejercicio ilegal de la profesión sujeto a las sanciones correspondientes. En los demás casos, el profesional deberá contar con su matrícula profesional y el técnico con su certificado. Lo anterior, sin perjuicio del cumplimiento de las demás condiciones generales para trabajar en Colombia, exigidas por otras normas legales, tales como visas, etc.

LA EMPRESA, por acción propia o de LA INTERVENTORIA, constatará el cumplimiento de las normas respectivas, antes de autorizar el ejercicio por parte del respectivo profesional.

EL CONTRATISTA se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin de que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente y se ejecuten a cabalidad dentro del plazo acordado. Todos los trabajadores deberán estar afiliados al Sistema de Seguridad Social Integral; serán de libre vinculación y desvinculación de EL CONTRATISTA y no adquieren vinculación laboral, administrativa, ni de ninguna índole con EL CONTRATANTE; por lo tanto, corre a cargo de EL CONTRATISTA el pago de salarios, indemnización, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho.

LA EMPRESA podrá solicitar al CONTRATISTA el retiro de cualquier empleado que desarrolle trabajos para la ejecución del contrato, representante o persona que no reúna las cualidades necesarias para el desempeño de su oficio y que considere perjudicial para los intereses de la obra u obras o no atienden respetuosa y oportunamente las solicitudes de los funcionarios de LA EMPRESA; sin que por ello, se adquiera obligación alguna con el trabajador o CONTRATISTA.
EL CONTRATISTA deberá mantener oportuna, permanente y detalladamente informadas a EL CONTRATANTE a través de LA INTERVENTORIA, de cualquier conflicto laboral colectivo, real o potencial, en relación con el personal empleado en la ejecución del contrato y de cualquier otro hecho del cual tenga conocimiento, que pueda afectar el desarrollo del contrato o de la seguridad de las obras, de EL CONTRATANTE, de sus empleados, agentes o de sus bienes.

De acuerdo con los avances del proyecto al personal técnico en las especialidades de arquitectura, redes eléctricas, hidráulicas entre otras, con la disponibilidad requerida para cada una de las actividades que lo represente con amplias facultades para obrar y decidir sobre los problemas que se presenten. También se asignarán a la obra trabajadores experimentados y personal auxiliar suficientemente capacitado para este tipo de trabajo y atender las labores especiales que se le encomienden. El número de personal profesional, técnico, auxiliar y trabajadores calificados será definido por EL CONTRATISTA para cumplir con el objeto y tiempo de ejecución del contrato.

Cuando LA EMPRESA evidencie, mediante el seguimiento al contrato, que EL CONTRATISTA presenta incumplimientos o atrasos respecto del programa de trabajo aprobado, podrá requerirle la implementación de las medidas necesarias para recuperar el cronograma, incluyendo el aumento del número de turnos, equipo, jornada de trabajo, personal o una combinación de estos, sin que ello genere costos adicionales para LA EMPRESA.

5.14. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

EL CONTRATISTA deberá mantener en el sitio de las obras un número suficiente de equipos y herramientas apropiadas para ejecutar las labores motivo de este contrato, de acuerdo con los documentos y dentro de los plazos estipulados en el mismo.

EL CONTRATISTA deberá mantener los equipos y herramientas de construcción en la mejor forma posible, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños frecuentes del equipo de construcción. La mala calidad de los equipos y herramientas, o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causales que eximan a EL CONTRATISTA del cumplimiento de ninguna de las obligaciones que adquiere por el presente contrato.

EL CONTRATANTE se reserva el derecho de rechazar o exigir el reemplazo de aquellos equipos, maquinarias o herramientas que a su juicio sean inadecuados, ineficientes, o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

5.15. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

EL CONTRATANTE se reserva el derecho de verificar, por intermedio de LA INTERVENTORÍA, cuando lo considere necesario, la calidad de los materiales, insumos y demás elementos a utilizar por EL CONTRATISTA, mediante certificados de calidad, resultados de ensayos, etc. y en casos de dudas mediante un muestreo que será sometido a análisis y evaluación por parte del laboratorio o entidad elegida por EL CONTRATANTE. Los costos incurridos en dicho análisis serán cubiertos por EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales e insumos que se requieren para la ejecución de las obras objeto del contrato y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice su avance normal para evitar la escasez de éstos. Los materiales, insumos y demás elementos que EL CONTRATISTA emplee en la ejecución del contrato, deberán ser nuevos y de primera calidad en su género y aptos para el fin al que se le destine.

El listado de los materiales, insumos y demás elementos a mantener en stock y la cantidad correspondiente, deberá ser sometida a la aprobación de EL CONTRATANTE o LA INTERVENTORÍA si ésta lo considera necesario, teniendo ésta la posibilidad de solicitar que se incluyan los materiales, insumos y demás elementos adicionales o se complementen las cantidades sin que esto genere costos para EL CONTRATANTE.

Como algunos materiales, insumos y demás elementos se fabrican bajo encargo, EL CONTRATISTA deberá efectuar su pedido a tiempo, mantenerse informado de la disponibilidad y programar cada actividad de acuerdo a su fecha de recibo.

La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales, insumos y demás elementos es de EL CONTRATISTA y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales, insumos y demás elementos; por lo tanto, la escasez de éstos no podrá aducirse como un hecho imprevisto o imprevisible para sustentar solicitudes de ampliación de plazo o reclamos por mayores costos.

Los materiales, insumos y demás elementos que sean utilizados sin aprobación podrán ser rechazados por EL CONTRATANTE siempre que no cumplan con las especificaciones señaladas para ellos. Estos materiales, insumos y demás elementos serán retirados y reemplazados, el costo en que se incurra por esta situación será por cuenta y costo de EL CONTRATISTA y en

ningún momento representará un pago adicional para EL CONTRATANTE.

Los materiales, insumos y demás elementos rechazados deberán ser retirados o corregidos por cuenta de EL CONTRATISTA dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la notificación por parte de LA INTERVENTORÍA y no podrán ser presentados nuevamente para recibo a menos que se haya subsanado el motivo del rechazo o ejecutado su corrección. Si EL CONTRATISTA no removiere tal material cuando lo solicitare LA INTERVENTORÍA o no procediere dentro del período señalado a su reemplazo o corrección, LA INTERVENTORÍA podrá reemplazarlo o corregirlo como lo estime conveniente y cargar a EL CONTRATISTA los costos ocasionados con tal motivo.

EL CONTRATISTA se obliga a proporcionar permanentemente a sus empleados, los equipos y materiales necesarios para realizar con óptima calidad y eficiencia la labor contratada, contando además con un stock de materiales, insumos y demás elementos con la calidad necesaria, los cuales serán almacenados y mantenidos por EL CONTRATISTA en un área de su propiedad, la que podrá ser inspeccionada por personal de LA INTERVENTORÍA.

5.16. EQUIPO DE COMUNICACIÓN

EL CONTRATISTA deberá contar en las veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana y bajo su responsabilidad y costo, con medios de comunicación compatibles, rápidos y eficientes entre LA INTERVENTORÍA y EL CONTRATISTA tales como celular, sistema Avantel, radio trunking o similares (para personal técnico y administrativo que coordinará la ejecución de las obras objeto del contrato) que garanticen la comunicación y ubicación del personal necesario cuando LA INTERVENTORÍA lo considere pertinente.

Radio de comunicación

Es requisito fundamental y de estricto cumplimiento que el Contratista disponga de un (1) radio de comunicación con dos baterías de repuesto, cargador y su respectiva licencia de uso, **por frente de trabajo**, este equipo será de carácter obligatorio para cada una de las cuadrillas que estén en la vía o en zonas que requieran comunicación con el Puesto Central de Control, con el fin de establecer una comunicación rápida y eficiente durante la ejecución de los trabajos para procesos críticos. El radio de comunicación debe ser compatible con los utilizados por LA EMPRESA (PRO 5150 Modelo LAH25RDC9AA3AN, PRO 7150 Modelo LAH25RDH9AA6AN y GP 300 Modelo P94YPC00C2AA de Motorola, mínimo se deberá contar con dos cuadrillas de trabajo nocturno.

Este radio de comunicación estará bajo la responsabilidad y manejo del personal del Contratista y los gastos por este concepto correrán por cuenta del futuro Contratista y se entienden incluidos en el valor de la oferta presentada por el contratista .

5.17. EQUIPOS AUXILIARES DE CONSTRUCCIÓN Y HERRAMIENTAS

El equipo auxiliar y las herramientas, que requiera EL CONTRATISTA dentro de la obra para garantizar el cumplimiento del programa y la calidad de la obra, así como su depreciación, mantenimiento, operación, bodegaje, etc. correrán por su cuenta.

La mala calidad de estos equipos no exime a EL CONTRATISTA del cumplimiento de ninguna de

las obligaciones que adquiere por el presente contrato. LA INTERVENTORÍA podrá hacer retirar del trabajo cualquier equipo o herramienta que a su juicio esté defectuoso, inadecuado, ineficiente, peligroso para el personal, o no recomendable para ser utilizado. EL CONTRATISTA deberá reponer con la mayor brevedad el equipo o herramienta que haya sido retirado(a) por causa de daños o mantenimiento, para que no haya ningún retraso en las obras.

5.18. ÁREAS DE TRABAJO Y CAMPAMENTOS

EL CONTRATISTA construirá cerca al sitio de las obras, un campamento o instalación provisional, de acuerdo con las especificaciones generales indicadas.

EL CONTRATISTA someterá el sitio seleccionado a la aprobación por parte de E L CONTRATANTE. Si EL CONTRATISTA decide utilizar terrenos de propiedad privada para campamentos u otras construcciones provisionales, serán por su cuenta todas las negociaciones necesarias con el propietario, así como el pago de arrendamientos, cuando haya lugar a ello y los demás gastos que la construcción en terrenos de terceros implique para EL CONTRATISTA. El área de las edificaciones provisionales y el tipo de materiales utilizados en su construcción, s e r á n de libre elección de EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA debe disponer en el área de campamento de un lugar para el personal técnico de LA INTERVENTORÍA, con las comodidades y facilidades mínimas para el normal desempeño de su trabajo. Estas áreas de trabajo deberán contar con instalaciones sanitarias portátiles, cuyos vertimientos no podrán dirigirse a las fuentes de agua.

EL CONTRATISTA dispondrá de los espacios necesarios para el patio de prefabricados, de forma que se garanticen las condiciones necesarias para realzar el trabajo.

Los costos causados por permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos, servidumbres, así como el costo mismo del campamento y demás que se causaren, deberán estar incluidos en los precios de los diferentes ítems del contrato y, por lo tanto, EL CONTRATISTA no tendrá derecho a ningún pago adicional por estos conceptos.

5.19. SERVICIOS PÚBLICOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

EL CONTRATISTA deberá hacer las gestiones para la instalación de los servicios de acueducto, alcantarillado, energía y telecomunicaciones que requiera para la ejecución de las obras.

El valor de los consumos por estos servicios correrá por cuenta de EL CONTRATISTA, lo mismo que el valor que se cause por extender, ampliar y mantener las instalaciones necesarias en la obra.

La energía eléctrica, el agua, el teléfono y cualquier otro servicio requerido durante la construcción de las obras serán por cuenta del CONTRATISTA, quien la tomará de los circuitos eléctricos y redes de servicio en el sitio existentes en las inmediaciones del proyecto. Todos los equipos de transformación, medida, protección, redes de baja o media tensión que requiera el CONTRATISTA, al igual que los trámites, permisos, gestión tiempo de conexión, serán por cuenta del mismo y no serán motivo de reclamación ni en valor ni en tiempo de ejecución del contrato.

Con el propósito de efectuar la contabilización y facturación de la energía eléctrica, agua, teléfono consumidos en cada sitio de conexión, el CONTRATISTA deberá instalar los equipos de medida necesarios, de acuerdo con las normas técnicas de Empresa Públicas de Medellín.

La energía eléctrica consumida durante la ejecución de las obras será facturada al CONTRATISTA de acuerdo con las tarifas vigentes en Empresa Públicas de Medellín, para los usuarios industriales, en el momento de la facturación.

5.20. VIGILANCIA Y CUIDADO DE LA OBRA

EL CONTRATISTA deberá proveer por su cuenta las instalaciones y el personal de vigilancia necesaria para proteger las personas, las obras, sus propiedades, las de EL CONTRATANTE y laspropiedades de terceros, hasta la entrega total de las obras. EL CONTRATISTA deberá informarse sobre las normas legales existentes y obtener todos los permisos y licencias necesarios para este fin.

5.21. . PROTECCIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES

Será por cuenta y responsabilidad de EL CONTRATISTA las reparaciones que sea necesario ejecutar, debidas a daños ocasionados por él durante los trabajos objeto del contrato.

5.22. LIMPIEZA DE LA OBRA

Para que los trabajos se ejecuten con la mayor limpieza posible, EL CONTRATISTA se obliga a mantener el personal, equipos y vehículos necesarios para que se retiren los escombros y basuras en forma permanente, aún en el caso de que deba ejecutar trabajos durante la noche. También, EL CONTRATISTA se obliga a mantener en el sitio de las obras los recursos necesarios para mantener limpios de escombros los sitios de las obras.

5.23. TRANSPORTE

El CONTRATISTA suministrará, transportará y movilizará hasta el sitio de las obras todos los equipos de construcción, materiales, personal e instrumentos de trabajo requeridos para la ejecución en forma adecuada y eficiente de la obra; además pagará los impuestos, derechos de aduana, los costos en que incurra para la legalización del contrato y los demás que surjan por las variaciones de éste durante la ejecución de la obra.

5.24. ENTREGA Y RECIBO DE LA OBRA

Una vez que se encuentre cumplido el alcance del contrato, las obras civiles estén terminadas y EL CONTRATISTA otorgue las garantías pertinentes exigidas, se levantará el Acta de Recepción Final y EL CONTRATANTE expedirá el correspondiente Certificado de Aceptación y Recibo de la Obra. En éste se hará constar que EL CONTRATISTA entregó la obra ejecutada y a satisfacción y que es apta para el uso a que ha sido destinada; este certificado se expedirá sin perjuicio de los defectos que se presenten con posterioridad a la entrega final y recibo de la obra y será requisito para devolver a EL CONTRATISTA cualquier retención que se adeude.

EL CONTRATANTE nombrará una comisión de recibo integrada por personal de LA INTERVENTORÍA o sus funcionarios, que se presentará en la obra en la fecha indicada por EL CONTRATISTA y verificará si las condiciones están cumplidas a fin de expedir dicha certificación. La expedición de este certificado no implicará el cese de la responsabilidad de EL CONTRATISTA para el cumplimiento de las demás obligaciones emanadas del contrato.

5.25. . PRECIOS UNITARIOS Y PAGO DE LOS TRABAJOS

Los precios unitarios serán fijos, no reajustables durante toda la vigencia del contrato, es decir que no sufrirían modificaciones durante la vigencia del contrato.

Aunque no aparezca indicado en los numerales de pago de las especificaciones técnicas, se entiende que los precios unitarios correspondientes a cada uno de los ítems establecidos en dichos numerales y en los formularios de cantidades de obra y precios unitarios, cubrirán los costos de todas las actividades relacionadas con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Los precios unitarios y sumas globales que ofertó el CONTRATISTA se entienden que incluyen todos los costos relacionados con los siguientes conceptos: mano de obra con sus prestaciones sociales legales y extralegales, materiales, herramientas, equipos y accesorios; formaletas, maquinaria, ensayos de calidad de los materiales y de la obra terminada; supervisión técnica y aseguramiento de la calidad, pruebas de elementos, transporte de materiales y de personal, almacenamiento, impuestos, tasas y contribuciones decretados por los gobiernos nacional, departamental, distrital o municipal y todos los demás gastos y costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución y entrega de las obras contratadas según lo indicado en los planos, de acuerdo con lo establecido en este anexo de especificaciones técnicas y recibidas a entera satisfacción por LA INTERVENTORÍA. Además, deberán incluir los gastos de administración, imprevistos y utilidades consideradas por EL CONTRATISTA.

Donde se indique el suministro de un material o equipo o la actividad comprenda este servicio aunque no se estipule, se deberá entender que dicho suministro incluye el cargue, el transporte al sitio de la obra, el descargue, el almacenamiento temporal el embalaje y desembalaje de los mismos, la instalación, las pruebas y puesta a punto

5.26. SISTEMA DE UNIDADES

El sistema de unidades será el sistema internacional **(SI)**, a menos que se indique lo contrario en los planos de diseños o por sugerencia de LA INTERVENTORÍA. A continuación se hace un resumen de las principales unidades que hace mención el siguiente documento.

Unidad	**Nombre**	**Unidad de**	**Equivale a**
M	Metro	Longitud	1000 mm
Mm	Milímetro	Longitud	1/1000 m
M2	Metro cuadrado	Area	100 cm^2
M3	Metro cubico	Area	100 cm^3
"	Pulgada	Longitud	25,4 mm
Pa	Pascal	Presión	1 N/m2

Unidad	Nombre	Unidad de	Equivale a
MPa	Megapascal	Presión	106 Pa – 1 N/mm2 - 10,1972 kgf/cm2
kgf/cm2	Kilogramo fuerza sobre centímetro	Presión	14,2 psi
Psi	Libra por pulgada cuadrada	Presión	
D	Día	Tiempo	24 h
H	Hora	Tiempo	60 min
Min	Minuto	Tiempo	60 s
S	Segundo	Tiempo	
Mr	Módulo de rotura		
Rc	Resistencia a la compresión		
Ø	Diámetro		

5.27. MEDIDA DE LAS OBRAS EJECUTADAS

Para efectos de pago, la medida de las obras ejecutadas en el contrato , se hará de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos o las medidas tomadas en el sitio, según el caso, y de común acuerdo entre EL CONTRATISTA y LA INTERVENTORÍA. Para el cálculo de las cantidades de obra, LA INTERVENTORÍA informará al CONTRATISTA, con cuantos decimales se trabajará en cada ítem y las aproximaciones se harán al final como se indica en los respectivos numerales de medida de estas especificaciones técnicas.

5.28. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN INICIALES

Todos los trabajos que se ejecuten en el contrato, se harán con base en las coordenadas, localización de edificios, alineamientos, pendientes, dimensiones, cotas, secciones, detalles y demás información que se muestra en los planos de construcción aprobados por LA INTERVENTORÍA, a menos que ésta, con base en sus atribuciones señale modificaciones durante el transcurso de las obras.

NOTA: LA EMPRESA entregará al CONTRATISTA los planos de la estación y la vía férrea, donde se encuentran localizadas las redes existentes (redes de energía, fibra óptica y de señalización). Dichas redes se deberán señalizar al inicio de las obras para evitar un daño al sistema.

5.29. MODELOS 3D Y PLANOS AS-BUILT

Remitirse al documento “E.I.R LINEAMIENTOS Y ESPECIFICACIONES BIM”

5.30. HORARIO DE TRABAJO

EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta que todas las actividades que se deban ejecutar sobre o alrededor de la vía férrea en operación, objeto de esta contratación, deben realizarse en horario nocturno (23:30 a 03:00 horas), previa solicitud ante la IOT (Instrucción Operativa de

Trabajo) de LA EMPRESA.

Se entiende que EL CONTRATISTA tuvo en cuenta estos aspectos para la presentación de su oferta. Se aclara que LA EMPRESA podrá modificar este horario de acuerdo con las condiciones que se presenten durante el desarrollo del contrato.

La denominación del trabajo diurno o nocturno estará sometida durante la ejecución del contrato a lo establecido en la Ley aplicable al contrato, de forma tal que si por cambios normativos, el horario dispuesto en este numeral no es posible definirlo como diurno, la Empresa informará al contratista de los nuevos rangos del horario en el que se prestará el servicio. EL CONTRATISTA debe garantizar el cumplimiento a la legislación frente al manejo de las horas extras

La asignación del riesgo de cambio de normatividad que afecte el horario en jornada diurna o nocturna o las horas extras estará en cabeza del contratista, por lo tanto, el cambio que se puede presentar y los recargos será asumido por éste y no se incrementarán los precios del contrato por este tipo de cambio de normatividad. Así mismo LA EMPRESA podrá modificar este horario de trabajo si las condiciones exigidas para la operación de nuestro sistema de transporte masivo así lo determinan.

Los costos relacionados con el personal e insumos para la ejecución las actividades acá relacionadas y las enunciadas en los demás anexos de las condiciones habilitantes y de evaluación, se deberán tener en cuenta a la hora de formular la oferta, por lo que no tendrán un pago independiente durante la ejecución del contrato.

5.31. CAMPAMENTOS, VALLAS, CERRAMIENTOS E INSTALACIONES PROVISIONALES

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el diseño y la construcción de las instalaciones temporales que requiera, tales como oficinas, almacenes, talleres, depósitos, parqueaderos, áreas de almacenamiento, servicios de agua potable y sanitarios, entre otros, para atender las necesidades del personal que empleará en la ejecución de la obra, de igual forma, este debe realizar los cerramientos de las áreas de trabajo, de interferencia o de ocupación con materiales adecuados para tales fines garantizando en todo momento la seguridad física y demás aspectos tanto al personal propio del proyecto como a terceros.

Acorde con el contrato y de común acuerdo con LA INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA levantará en el sitio de la obra, casetas o instalaciones provisionales, que reúnan los requisitos de higiene, impacto ambiental, comodidad, ventilación y ofrezcan protección y seguridad contra los agentes atmosféricos. Estas se utilizarán primordialmente para la oficina de dirección, Interventoria, almacén y depósito de materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo.

El tamaño, materiales con que se construya, lo mismo que la ubicación o localización del campamento, será de libre elección del CONTRATISTA teniendo en cuenta que los permisos, primas, impuestos, prestación de servicios públicos y otros serán gestionados y pagados por el CONTRATISTA a su costo.

Al finalizar las obras, o en cualquier otro momento cuando lo ordene LA INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA desmontará todas sus instalaciones, removerá sus líneas de transmisión de energía sus conexiones a las demás redes de servicios, demolerá las edificaciones existentes, dispondrá adecuadamente los escombros y dejará las áreas limpias y con aspecto aceptable, a juicio de LA INTERVENTORÍA, antes de la entrega y recibo definitivos de las obras. Se entiende que todas estas actividades son por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Los cerramientos provisionales se instalaran en los sitios donde se ejecutaran los trabajos, de tal forma que el usuario habitual del Sistema de Transporte Masivo Metro no tenga inconvenientes o peligro al ingresar a la estación.

Este cerramiento deberá tener buena apariencia estética y será conformado con láminas de zinc pintadas para ser instaladas en el interior del sistema y pueden ser de tela u otro material en los exteriores, según disposición de EL CONTRATANTE, preferiblemente nuevas o en buen estado, las cuales se colocarán en forma vertical alrededor del sitio de trabajo con una debida estructura metálica o de madera para garantizar su estabilidad.

EL CONTRATISTA colocará una (1) valla metálica de 3,0 x 6,0 metros, en los sitios que indicará EL CONTRATANTE o LA INTERVENTORÍA, en donde se indicará el número del contrato, el objeto, el plazo de ejecución y el nombre del CONTRATISTA.

La valla será instalada antes de iniciar el Contrato y se desmontarán por el CONTRATISTA, ocho (8) días antes de haberse recibido la obra por parte de EL CONTRATANTE y LA INTERVENTORÍA.

5.32. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

El CONTRATISTA podrá utilizar para sus instalaciones, previa aprobación y negociación de arriendo por concepto de utilización de áreas o terrenos propiedad de EL CONTRATANTE en las vecindades de la obra. Si el CONTRATISTA usa terrenos de propiedad privada, para construcciones o instalaciones, negociará con los propietarios todo lo referente a su utilización, y presentará a LA INTERVENTORÍA las constancias escritas de las negociaciones o autorizaciones.

Antes de iniciar las construcciones de las instalaciones temporales, el CONTRATISTA presentará con quince (15) días calendario de anticipación, los planos correspondientes para la aprobación de LA INTERVENTORÍA.
Para las actividades antes mencionadas, EL CONTRATISTA las debe considerar dentro de los gastos administrativos; no obstante, LA INTERVENTORÍA verificará en la Obra que el CONTRATISTA cumpla el programa de utilización de equipo ofrecido en la propuesta, que el transporte de los materiales se efectúe en forma adecuada, que se realicen los cerramientos e instalaciones propuestos en la propuesta, que tenga todos los permisos ante las Empresas Públicas de los servicios a utilizar y su conexión, que se realicen los trabajos de topografía de acuerdo a las necesidades del proyecto con la precisión requerida, que el transporte de los materiales y personal se efectúe en forma adecuada, que el personal se movilice en vehículos debidamente acondicionados para tal fin, que para la topografía se utilicen los equipos adecuados, que el CONTRATISTA realice el sostenimiento, reparaciones y reemplazos de sus equipos y de sus instalaciones; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios y energía; el desmonte y retiro de los equipos e instalaciones, y todos los gastos generales y de administración del contrato.

No habrá pago separado por concepto de los costos en que incurra el CONTRATISTA para hacer la movilización e instalación de sus equipos, personal, plantas, topografía, para sufragar los gastos de legalización del contrato, actas de modificación bilateral, adicionales, así como también para constituir las garantías exigidas en las condiciones para ofertar, servicios públicos, transportes, campamentos, el sostenimiento, reparaciones y reemplazos de sus equipos y de sus instalaciones, cerramientos, vallas; la instalación y el mantenimiento de los servicios de agua, sanitarios y energía; el desmonte y retiro de los equipos e instalaciones, los gastos generales y de administración del contrato, los costos financieros que se puedan derivar de la ejecución del contrato, estos se deberán incluirse en el AIU de los diferentes ítems del contrato.

6. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCIÓN

PRELIMINARES Y DEMOLICIONES

1.1.1 Demoliciones de pisos existentes en cualquier material. Incluye corte con máquina de disco según trazado de topografía, picada en tamaños máximos de 40 cm, retiro, cargue, transporte y botada de escombros.

a. Descripción y método:

Corresponde esta especificación al levantamiento y desmonte del piso y guarda escobas en las áreas indicadas en los planos por el supervisor, cuidando de no afectar las instalaciones existentes. En caso necesario, el Contratista solicitará una inspección del supervisor de Planta Física, con el fin de determinar con mayor exactitud los pisos a levantar. Todos los elementos producto del levantamiento y la demolición, deberán ser retirados de la obra y depositados en el sitio que indique el supervisor.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Martillo/compresor
Cortadora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida del levantamiento de piso será por Metro cuadrado (m2). El valor de la demolición del guarda escoba está incluido dentro de este ítem. El pago se hará a los precios establecidos en el

Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la demolición. En el caso particular de levantamiento de piso mal ejecutado por el Contratista, todos los trabajos adicionales que sea necesario ejecutar para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista.

1.1.2 Demolición muros en mampostería incluye trasiego y retiro de escombros

a. Descripción y método:

La presente actividad hace referencia, a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición o desmantelamiento total de los elementos arriba descritos, elementos estructurales y no estructurales, y que sea necesario eliminar para el desarrollo de las obras. Estas actividades, solo podrán ejecutarse, luego de culminar la totalidad de los desmontes. El procedimiento, orden o plan de trabajo para la ejecución de estas actividades, deberá ser previamente acordado con la Interventoría, procurando mantener el máximo orden de presentación de obra y las máximas medidas de seguridad para obtener la cifra cero (0.00) en la ocurrencia de accidentes laborales. COMO MAXIMA DISPOSICION, NO SE PERMITIRA NINGUN DEPOSITO PROVISIONAL DE ESCOMBROS O MATERIALES AL INTERIOR DE LA EDIFICACION QUE PONGAN EN RIESGO POR EFECTOS DE SOBRECARGA PUNTUAL, LA ESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE. Las actividades de demolición, deberán ejecutarse con el máximo cuidado de no afectar la estructura existente, se quiere significar, que no deberán ser utilizados equipos o herramientas, cuya intensidad de impacto pongan en peligro la estabilidad de la estructura, por efectos impactos directos o trasmisión de ondas de fuerza por el mismo efecto u ondas armónicas amplificadas. El retiro de los escombros deberá ser inmediato a la demolición.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c.Equipo:

Herramienta Menor
Andamio Sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d.Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por METRO CUADRADO (m2) de demolición, debidamente ejecutada y retirada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

1.1.3 Desmonte aparatos sanitarios y accesorios

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, los aparatos sanitarios (lavamanos y sanitarios) incluyendo sus griferías, accesorios, tanque de agua y tuberías de conexión y de desagüe. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

b. Materiales:

El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad d. Medida y forma de pago: La unidad de medida de pago será por unidad (un) de aparato desmontado, incluyendo accesorios y tuberías de conexión y desagües recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.4 Desmonte de puertas y ventanas existentes

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las puertas previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la entidad. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega. En el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta el desmonte de las puertas con sus correspondientes marcos. El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor los elementos serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (un) de puertadesmontada con su marco, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.5 Demoliciones en concreto reforzado

a. **Descripción y méto**do:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para demoler y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las estructuras en concreto reforzado previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría. Las actividades de demolición deberán ejecutarse con el máximo cuidado de no afectar la estructura existente, se quiere significar, que no deberán ser utilizados equipos o herramientas, cuya intensidad de impacto pongan en peligro la estabilidad de la estructura, por efectos impactos directos o trasmisión de ondas de fuerza por el mismo efecto u ondas armónicas amplificadas. El retiro de los escombros deberá ser inmediato a la demolición.

b. Materiales:

El contratista deberátener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta Menor Andamio Sección Martillo/Compresor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cubico (m3), aproximado a la décima de unidad debidamente ejecutado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

1.1.6 Desmonte y retiro de ventaneria interior y de fachada existente, incluye disposición final

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las Ventanas previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la entidad. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega. En el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta el desmonte de las ventanas con sus correspondientes marcos. El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor los elementos serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido. Incluye disposición final.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de ventana desmontada con su marco, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

1.1.7 Desmonte y retiro cubierta existente, incluye disposición final

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para el desmonte de todos los elementos que constituyen la cubierta como son las tejas (indiferente del material), laminas, perfiles, su respectivo sistema de suspensión y anclaje, además accesorios que lo constituyen; las láminas o tejas serán inventariadas con el debido cuidado. El retiro de estos elementos se realizará con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar los elementos adosados a la cubierta. Estructura previamente indicada en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría. El retiro de los escombros deberá ser inmediato al desmonte.

b. Materiales:

El contratista deberátener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor
Andamio Sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de cubierta existente con su estructura, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

1.1.8 Traslado, desmontaje, protección y reinstalación de obras de arte existentes. Incluye la

obra civil necesaria para la adecuación del nuevo punto de ubicación, aprobado por la Interventoría y la supervisión del contrato.

a. Descripción y método:

Este ítem corresponde al desmontaje, traslado, protección y reinstalación de las obras de arte existentes, conforme a las condiciones definidas en el proyecto y previa aprobación de la Interventoría y la supervisión del contrato.

El alcance incluye todas las actividades necesarias para la manipulación segura de las obras, así como la ejecución de las obras civiles requeridas para su adecuada ubicación en el nuevo sitio, garantizando su correcta integración, exhibición y conservación.
El Contratista deberá:

Realizar el desmontaje controlado de las obras de arte, asegurando su integridad física.

Implementar las medidas necesarias para su protección, embalaje, transporte y almacenamiento temporal, empleando materiales y técnicas especializadas que eviten cualquier daño o deterioro durante el proceso.

Ejecutar las adecuaciones civiles y estructurales necesarias en el nuevo punto de ubicación, incluyendo soportes, anclajes o elementos auxiliares requeridos para su correcta instalación.

Llevar a cabo la reinstalación de las obras de arte, garantizando su correcta alineación, nivelación, fijación y estabilidad, conforme a las condiciones técnicas del proyecto.

Previo a la instalación, el Contratista deberá realizar la verificación del sitio receptor, evaluando las condiciones físicas, estructurales y ambientales, a fin de asegurar la adecuada adaptación de la obra.
Todas las actividades deberán ejecutarse por personal calificado, aplicando buenas prácticas de conservación y manejo de obras de arte, garantizando en todo momento la preservación de sus características originales y garantizar la atención, seguridad y cobertura por las pólizas pertinentes.
Es necesario incluir en las especificaciones que a todas las obras se les debe realizar un estado de conservación previo a las actividades de traslado y un nuevo estado de conservación al momento de su reinstalación, lo anterior para garantizar que la obra tuvo un tratamiento adecuado durante las actividades.

Es necesario indicar que los estados de conservación y todo el acompañamiento durante los trabajos que requieren las obras, deben ser realizados por un conservador - restaurador (no personal especializado, pues esa denominación es muy amplia y puede generar que no sea cumplida)

El contratista deberá entregar un plan de manipulación de las obras de arte que incluya: procedimiento de desmontaje; embalaje, transporte, procedimiento de reinstalación y profesional del restaurador - conservador que estará acompañando la actividad.
En caso de que la obra requiera almacenamiento temporal deberá entregar información sobre el lugar en el que será guardada la obra, garantizando las condiciones ambientales necesarias para la conservación, tipo de embalaje, seguridad, tiempo aproximado de permanencia.

El valor del ítem incluye todos los costos asociados a la actividad, tales como mano de obra, equipos, materiales, transporte, embalajes, protección, pólizas y demás insumos necesarios para la correcta ejecución del alcance descrito.

b. Materiales:

Elementos para sujeción, anclaje y fijación requeridos para la reinstalación de la obra de arte.
Materiales para la ejecución de las adecuaciones civiles y estructurales necesarias en el nuevo punto de ubicación (morteros, concretos, perfiles metálicos, anclajes, entre otros).
Cualquier otro material necesario para garantizar la correcta manipulación, embalajes especializados, transporte, protección e instalación de la obra de arte.
Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Equipos de izaje y manipulación (cuando se requiera)
Andamios, plataformas o sistemas de acceso para trabajo en altura.
Elementos y equipos para embalaje, protección y transporte.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de obra de arte desmontada, trasladada, protegida y reinstalada, conforme a lo definido en el contrato y aprobado por la Interventoría, teniendo en cuenta que dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

1.1.9 Desmontes, demolición y retiro taquilla existente, incluye disposición final

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para desmontar, demoler y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las taquillas existentes, En el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta retiro de puntos hidráulicos, voz y datos, redes eléctricas, sistemas de aire acondicionado indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría, El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor los elementos serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido.

b. Materiales:

El contartsita deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor Andamio Sección Martillo/Compresor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por UNIDAD (un) de taquilla desmontada existente con su estructura, recibidos a satisfacción por la interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución

1.1.10 Desmonte instalaciones hidrosanitarias y afines existentes

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las instalaciones hidrosanitarias y afines. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de Desmonte instalaciones hidrosanitarias y afines existentes, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.11 Desmonte instalaciones eléctricas y afines existentes

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, las instalaciones eléctricas y afines. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

b. Materiales:

El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de Desmonte instalaciones eléctricas y afines existentes, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.12 Desmonte y reubicación de torniquetes, incluye fijación, silicona y demás elementos para su correcto funcionamiento

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para el desmonte de elementos fijos de dotación (torniquetes) con sus correspondientes anclajes, teniendo especial cuidado de no dañar las áreas aledañas (muros y pisos). El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor. Los elementos serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido.

b. Materiales:

El contratista deberátener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por Unidad (un) de Desmonte de torniquetes, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.13 Demoliciones cimentaciones existentes

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para la demolición y retiro de cimentaciones existentes necesarias para la ejecución del proyecto, teniendo especial cuidado de no dañar las áreas aledañas (muros y pisos). La demolición se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor. Los elementos serán retirados por el contratista y

trasladados a un sitio apropiado y permitido.

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor Andamio Sección Martillo/Compresor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cubico (m3), aproximado a la décima de unidad debidamente ejecutado y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

1.1.14 TUNEL DE PROTECCION PARA AISLAMIENTO DE ZONA DE TRABAJO DE LA VIA FERREA : (Incluye alquier de Equipo Tipo Gleason, instalación y desinstalación , suministro de los elementos)

a. Descripción:

El presente documento tiene como objetivo establecer las especificaciones técnicas necesarias para la construcción y utilización de un túnel de protección que permita aislar y garantizar la seguridad en una zona de trabajo de la vía férrea.

Se debe realizar una modelación de la estructura de encofrado con las cargas respectivas siguiendo el reglamento colombiano de construcciones sismo resistente (NSR-10), se deberá adjuntar un estudio donde se debe describir las distintas partes que componen el encofrado y la cimbra de soporte además marca las pautas a tener en cuenta, procedimientos a seguir para el correcto montaje, uso y desmontaje. Incluye a cargo del contratista el diseño, construcción, alquiler de Equipo Tipo Gleason o similar, instalación y desinstalación, suministro de todos los elementos, entre otros.

Normativa aplicable

Para la realización de la presente memoria de cálculo se ha tenido en cuenta el REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, y además donde este no aplica, las normativas vigentes que se indica a continuación:

- EN 12812 “Cimbras. Requisitos de comportamientos y diseño general”.
- UNE-EN 13377 “Viguetas prefabricadas de madera para encofrado”
- UNE-EN 12813 “Equipamiento para trabajos temporales de obra. Torres de cimbra fabricadas con componentes prefabricados. Métodos particulares de diseño estructural”
- Para determinar las acciones se usa el Eurocódigo 1. “Bases de proyecto y acciones en estructuras”
- Para el cálculo de la estructura formada por riostras y tensores se utiliza el UNE-EN 1993-1-1:2005

(Eurocódigo 3). “Proyecto de estructuras de acero”.
• Para el cálculo de los tableros se utiliza el Eurocódigo 5. “Proyecto de estructuras de madera”

Acciones para considerar

Según la Normativa UNE-EN 12812, las acciones que se consideran sobre las estructuras son las que se indican a continuación:

- Q1 - Acciones permanentes:
Peso propio (estructura auxiliar de apeo y encofrado)
Terreno
Peso específico del hormigón fresco; 25 kN/m3

- Q2 - Acciones variables:
Áreas de almacenamiento (hormigón amontonado); 1,75 kN/m2
Carga de operario de construcción; 0,75 kN/m2

- Q3 - Acciones variables impuestas horizontales permanentes:
Carga horizontal igual al 1% de la carga vertical, aplicada externamente al punto de aplicación de la carga vertical Q2

- Q4 - Otras acciones.

Durante el llenado el hormigón se comporta como un fluido que ejerce un empuje perpendicular a la superficie de encofrado. La magnitud y distribución de dicha presión dependerá, entre otros factores, de la velocidad de llenado, la temperatura ambiente, la consistencia del hormigón y de la altura de la columna de presión.

Para una superficie horizontal de encofrado la presión máxima se alcanza cuando se completa el llenado. Dicha presión vendrá dada por el peso total del hormigón dividido por la superficie total del encofrado horizontal.

Es importante destacar que durante el proceso de llenado y una vez que el hormigón alcance su rigidez, la presión será homogénea en toda la superficie y no dependerá de la posición de los aligeramientos.

El apuntalamiento deberá soportar el encofrado, las sobrecargas de ejecución y el peso propio de la losa, y estar suficientemente arriostrado para compensar las componentes tangenciales de la carga debidas a las cargas de vertido y vibrado.

b. Materiales:

Los materiales utilizados en la construcción del túnel de protección cumplirán con los estándares de seguridad y serán adecuados para el entorno ferroviario, según las memorias de cálculo y visitas previas con el visto bueno por parte de la empresa de alquiler de equipos y de igual manera la aprobación de LA INTERVENTORIA. El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será global (Gl). El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

1.1.15 Desmonte cielo raso existente área de operador, incluye disposición final.

a. Descripción:

Este ítem se refiere al desmonte de todos los elementos que constituyen el cielo raso como son las láminas o listón de madera, perfiles y demás accesorios que lo constituyen, incluyendo el retiro de los escombros o residuos generados. Incluye disposición final.

b. Materiales:

No requiere

c. Equipo:

Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de desmonte y retiro de cielo raso con retiro de material sobrante, recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

1.1.16 Demolición de acabado en granito pulido o gravilla pulida en escaleras

a. Descripción:

Corresponde esta especificación al levantamiento y desmonte del acabado en material pulido en escaleras, cuidando de no afectar las instalaciones existentes. En caso necesario, el Contratista solicitará una inspección previa, con el fin de determinar con mayor exactitud los pisos a levantar. Todos los elementos producto del levantamiento y la demolición, deberán ser retirados de la obra y debidamente dispuestos.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Martillo/compresor
Cortadora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida de la demolición de acabado en escaleras será por metro cuadrado (m2). El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la demolición. En el caso particular de levantamiento de piso mal ejecutado por el Contratista, todos los trabajos adicionales que sea necesario ejecutar para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista.

1.1.17 Retiro de postes de luminaria metálicos o en concreto, incluye corte y botada o transporte al lugar que indique la Interventoría

a. Descripción:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para, cortar, desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, los postes de luminarias en espacio público o en puentes peatonales en los sitios definidos por la Interventoría. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; consultando previamente al dueño de la infraestructura del alumbrado público, así como la metodología de la entrega o disposición final. El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor los elementos serán retirados por el Contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido, o entregados al operador. Se deberá validar el estado de las redes internas y su manejo de acuerdo con los requerimientos del operador de alumbrado público.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor.
Andamio sección
Cortadora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (un) de poste desmontado, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.18 Reubicación mobiliario existente en espacio público (bancas, canecas, entre otros)

a. Descripción:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y reinstalar el mobiliario del espacio público para despejar el itinerario peatonal, según las ubicaciones definidas por la Interventoría. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos. El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor los elementos serán retirados por el Contratista.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (un) de mobiliario reubicado, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

1.1.19 Desmonte y retiro FACHADA DE VIDRIO existente, incluye retiro y reinstalacion de modulos ajustado y disposición final que aplique

a. Descripción:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para el desmonte controlado de la fachada de vidrio existente, incluyendo perfilería, anclajes y accesorios, con el fin de permitir su ajuste, almacenamiento temporal y posterior reinstalación según las condiciones definidas por la

Interventoría.

El proceso deberá ejecutarse con especial cuidado para evitar daños en los módulos de vidrio y elementos estructurales. El Contratista deberá definir el plan de trabajo, los medios de izaje y manipulación, así como el destino final de los elementos que no puedan ser reutilizados.

Incluye la limpieza, adecuación, ajuste y reinstalación de los módulos recuperables, así como la disposición final de los materiales no reutilizables conforme a la normatividad vigente.

b. Materiales:

El Contratista deberá considerar todos los materiales necesarios para la reinstalación, tales como sellantes, empaques, anclajes, perfilería complementaria y elementos de fijación.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor.
Equipos especializados para manejo de vidrio (ventosas, grúas, andamios, plataformas elevadoras, etc.).
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida será por metro cuadrado (m^2) de fachada desmontada, reinstalada y recibida a satisfacción por la Interventoría. El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo mano de obra, materiales, equipos, transporte y disposición final.

1.1.20 Reubicación de poste de concreto/fibra/metálico en puente, plazoleta o exterior, incluye excavación de hueco, aplomada y concreto con acabado

a. Descripción:
Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para el desmonte, traslado y reubicación de postes existentes de concreto, fibra o metálicos en espacios como puentes, plazoletas o zonas exteriores, con el fin de adecuar el espacio según las directrices del proyecto.
Incluye excavación del nuevo hueco, retiro del poste existente, transporte interno, aplomado, hincado o instalación y fundida en concreto con el acabado requerido.
El Contratista deberá evaluar las condiciones del elemento a reubicar, definir los medios de izaje y garantizar su integridad durante todo el proceso.

b. Materiales:
El Contratista deberá considerar todos los materiales necesarios, tales como concreto, morteros, anclajes, elementos de fijación y protección.

c. Equipo:
Herramienta y equipo menor.
Equipos de excavación manual o mecánica y equipos de izaje.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta

ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida será por unidad (un) de poste reubicado, recibido a satisfacción por la Interventoría.
El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo mano de obra, equipos, materiales y transporte.

1.1.21 Suministro, transporte e instalación de poste metálico de alumbrado público, tipo metro 5m, incluye brazo

a. Descripción:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para el suministro, transporte e instalación de postes metálicos de alumbrado público tipo metro de 5 metros de altura, incluyendo brazo para luminaria, en los sitios definidos por la Interventoría.
Incluye excavación, fundación en concreto, aplomado, montaje, fijación, instalación del brazo y verificación de estabilidad y verticalidad del poste.
El Contratista deberá garantizar que los elementos suministrados cumplan con las especificaciones técnicas y normativas vigentes.

b. Materiales:

Poste metálico tipo metro de 5 m.
Brazo metálico para luminaria.
Concreto para cimentación, pernos de anclaje, platinas y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

c. Equipo:

Herramienta y equipo menor.
Equipos de izaje e instalación.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida será por unidad (un) de poste instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría.
El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo suministro, transporte, mano de obra, equipos y materiales necesarios para su correcta ejecución.

MOVIMIENTOS DE TIERRA

2.1 EXCAVACIONES Y RELLENOS

2.1.1 Excavación en material heterogéneo bajo cualquier grado de humedad. Incluye cargue, transporte y retiro de material sobrante.

a. Descripción y método:

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos en las excavaciones para cimentaciones y zanjas de las redes eléctricas, hidrosanitarias y de alcantarillado. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando se especifiquen detalladamente variaciones. Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno en concepto del supervisor.
Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar.

Las excavaciones deberán realizarse en un todo, de acuerdo con los alineamientos y cotas indicados en los planos o aprobados explícitamente por LA INTERVENTORÍA, en caso necesario, con anterioridad a la iniciación del correspondiente trabajo.

En general, las excavaciones para las estructuras se realizarán con las paredes verticales, conforme a las dimensiones de la estructura. Si fuera necesario el uso de formaletas, la excavación se extenderá hasta 0.40 más. Fuera de los paramentos exteriores de la estructura.
Para las excavaciones de pilas, EL CONTRATISTA seguirá rigurosamente las especificaciones y recomendaciones técnicas que para tal fin incluye el estudio de suelos.

Las excavaciones para la instalación de las redes de servicio, se realizarán del ancho suficiente para permitir la colocación de las diferentes tuberías y la compactación de los rellenos posteriores, de conformidad con los requisitos de la respectiva Empresa de Servicios Públicos.

Cuando en el fondo proyectado de las excavaciones, se encontrasen materiales inadecuados, EL CONTRATISTA deberá removerlos hasta las cotas necesarias, de acuerdo con las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

Se considerará como “sobre-excavación” el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por LA INTERVENTORÍA. Las sobre excavaciones no se pagarán y el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las normas y la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

Durante el desarrollo de los trabajos de excavación que se realizarán en el proyecto, se debe garantizar que no se generarán interferencias en las vías, zonas peatonales o áreas de transito de tal manera que la circulación tanto en la zona de influencia, como en el sector no sufra traumatismos de desplazamiento desde y hacia estos lugares.
Para las excavaciones se seguirán estos procedimientos:

- Las excavaciones se harán utilizando métodos y equipos adecuados para las condiciones geotécnicas del sitio. Cuando un método o un equipo no garanticen que el trabajo se pueda realizar

en la forma prevista en los planos y en las especificaciones, el CONTRATISTA hará las modificaciones y sustituciones que considere necesarias, o las que LA INTERVENTORÍA ordene y apruebe, si no se realizan los correctivos necesarios o se realizan sin autorización de LA INTERVENTORÍA estas actividades no serán objeto de pago.

- Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contra nivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a LA INTERVENTORÍA por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al CONTRATISTA de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que LA INTERVENTORÍA considere para el cálculo de las cantidades por pagar. Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen LA INTERVENTORÍA. Si durante las excavaciones el CONTRATISTA encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a LA INTERVENTORÍA esta situación.

- Antes de iniciar la excavación, el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de las Empresas Públicas de Medellín, la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

- Las pilas se excavarán manualmente con entibados en anillos de concreto, en aquellas zonas donde se determine. Durante la excavación, cuando se esté trabajando debajo del nivel freático, se requiere avanzar el frente de excavación en tramos pequeños, de forma que lo que logre excavarse quede entibado el mismo día. Adicionalmente, deberá preverse un buen sistema de bombeo, el cual trabajará prácticamente en forma permanente durante las excavaciones.

- Al realizar excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

- El CONTRATISTA notificará al SUPERVISOR, con ocho (8) días calendario de anticipación, el comienzo de cualquier excavación, para que se puedan realizar las medidas necesarias sobre la superficie original del terreno. Si no se cumple este requisito, el CONTRATISTA no tendrá derecho a hacer reclamo alguno referente a las condiciones originales del terreno, que LA INTERVENTORÍA establezca para el cálculo de las cantidades de obra por pagar.

Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos y esquemas. Las profundidades de los cimientos para las estaciones indicadas en los planos se considerarán aproximadas; LA INTERVENTORÍA podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios, en las dimensiones y profundidades, para obtener una cimentación satisfactoria.El CONTRATISTA ejecutará todas las construcciones u obras temporales y usará métodos de construcción y todo el equipo que sea necesario para mantener la excavación libre de agua de cualquier origen, con el fin de evitar la alteración del suelo de fundación. Las obras temporales construidas para los propósitos indicados se eliminarán una vez dejen de ser necesarias.

- Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del CONTRATISTA y las

ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. EL CONTRATANTE no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre- excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Tales llenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

- Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones. El CONTRATISTA será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El CONTRATISTA tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

- El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del CONTRATISTA y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

- En el caso que el CONTRATISTA haga uso indebido del material extraído o que por sus características fuera idóneo para realizar trabajos de lleno, este deberá reponer el material desperdiciado a su costo sin obtener ninguna contraprestación monetaria, en el tiempo de ejecución, por lo tanto, no se aceptara ninguna reclamación por este aspecto. El CONTRATISTA debe garantizar que la cantidad de material almacenado en el acopio provisional sea la suficiente para realizar las actividades de llenos según las indicaciones de LA INTERVENTORÍA; el material acopiado que no sea utilizado, será retirado al finalizar la obra a costo del CONTRATISTA, sin que esto implique un mayor valor para EL CONTRATANTE o reclamación alguna por parte del CONTRATISTA.

- EL CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias bajo su propia responsabilidad y a su propia costa, para asegurar la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de estructuras y obras existentes en las vecindades. Deberá suministrar todos los entibados y acodalamientos que fueran necesarios para sostener los lados de la excavación, para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación y evitar la ocurrencia de cualquier tipo de movimientos del terreno que en alguna forma pudiera perjudicar el trabajo, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 1.5 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si LA INTERVENTORÍA considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el CONTRATISTA deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar. El CONTRATISTA debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el CONTRATISTA no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma INTERVENTORÍA.

- En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se

colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.

- Para la protección de las excavaciones de las pilas excavadas a mano, se realizará un anillado en concreto con un espesor de 10 cm mínimo. El concreto será de 14 Mpa y se pagará por su respectivo ítem. El CONTRATISTA anillará las excavaciones en todos los tramos, en la longitud, que sea necesario por la naturaleza del terreno, de acuerdo con las órdenes que reciba de LA INTERVENTORÍA.

- En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. EL CONTRATANTE no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor
Minicargador Bobcat

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (m3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto, incluyendo el transporte interno y disposición final.
El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista o en caso contrario, lo determinará el supervisor de Planta Física, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista.
El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando éste material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

2.1.2 Llenos con material de préstamo; incluye suministro, transporte y disposición

a. Descripción y método:

Esta especificación comprende las exigencias mínimas para la construcción de los rellenos en zanja y rellenos alrededor de estructuras y zanjas de las redes eléctricas, hidrosanitarias y de

alcantarillado, hasta los niveles indicados en el Proyecto o señalados por la interventoría, con el material Recebo común.
El material seleccionado se extenderá en capas horizontales de 0.20 metros de espesor compactado. Una vez se haya comprobado los materiales de una capa son satisfactorios, se procederá a la compactación con el equipo apropiado, a juicio de la interventoría.
Todos los materiales utilizados en la construcción de llenos, deberán ser respaldados por los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio a los cuales fueron sometidos. Dichos resultados indicarán claramente las características físicas y mecánicas de cada uno de los materiales, y deberán estar aprobados por LA INTERVENTORÍA, con anterioridad a su utilización en el campo. En ningún caso, el material contendrá partículas con diámetros mayores a 0,10 m y el índice plástico y el límite líquido serán siempre inferiores a 15% y 50% respectivamente. Estarán exentos de impurezas, de desperdicios, de raíces y de materiales orgánicos o perecederos.

Antes de iniciar la construcción de un lleno o terraplén, el terreno de apoyo deberá estar desmontado y limpio. También deberán estar terminados los trabajos de descapote, de drenaje del área o de consolidación previa, así como los tratamientos de otra índole previstos en los diseños para asegurar la estabilidad del lleno. Al ensanchar un terraplén existente deberá cortarse previamente el talud del mismo en forma escalonada, en un ancho de por lo menos 0,50 m.

Si el terraplén va a colocarse sobre una vía existente, se deberá escarificar la superficie en una profundidad de por lo menos 0,10 m de tal forma que se pueda lograr una buena adherencia entre el terraplén y la superficie existente. El material para construir el terraplén deberá colocarse en capas horizontales de espesor no mayor a 0,30 m. antes de su compactación, con pendientes suficientes para permitir en todo momento el drenaje de las aguas superficiales. Cada una de las capas del material para construir el terraplén se humedecerá o se oreará hasta lograr un contenido de humedad uniforme y adecuada para obtener las densidades que se especifiquen de acuerdo con las características del material y del proyecto.

Los porcentajes de compactación por obtener en la obra dependerán de las características particulares del proyecto, del tipo de material y de su humedad natural; estos deben establecerse con claridad antes de iniciar la construcción, teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones realizadas a los materiales de los préstamos y las características del terraplén y de su fundación.

En caso de que la humedad natural de los materiales procedentes de los cortes o explanaciones de un determinado proyecto sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, se deberán poner en práctica procedimientos adecuados para reducir la humedad.

Si el terreno sobre el cual se construirá el lleno resulta total o parcialmente pantanoso los trabajos preparatorios consistirán en la construcción de zanjas de drenaje (si ello resulta práctico) o en la extensión de material granular sobre las superficies blandas hasta que los equipos de construcción puedan operar. Adicional o alternativamente comprenderán la colocación de geotextiles que puedan mejorar las condiciones de la superficie de apoyo para recibir las capas subsiguientes del lleno o terraplén.

b. Materiales:

Recebo Común

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor.
Vibrocompactador

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de relleno en material común que es debidamente compactado. Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el relleno.

2.1.3 Concreto ciclópeo (50% piedra media zonga y 50% concreto 3000 psi)

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la colocación de la cimentación compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques que no contiene armadura. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en cincuenta por ciento (50%) de concreto simple y del cincuenta por ciento (50%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 10"; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo.

CEMENTO: El cemento debe ser Portland tipo I u otro tipo, previamente aprobado por la interventoría.

AGREGADO FINO La granulometría de la arena debe estar dentro de los siguientes límites:

Malla US Standard	Porcentaje que pasa
No. 3/8"	100
No. 4	95 – 100

No. 8	80 – 100
No. 16	50 – 85
No. 30	25 – 60
No. 50	10 – 30
No. 100	2 – 10

AGREGADO GRUESO: El término agregado grueso designa el agregado de tamaño variable entre 4.76 mm (3/16 pulg.) y 76 mm (3 pulg.), bien gradado dentro de estos límites y consistente en fragmentos de roca densos, durables y limpios. En todo caso el agregado grueso no podrá presentar más del 0.3% en peso de grumos de arcilla, el contenido de partículas suaves no podrá ser superior al 5% y al 1% en peso de carbón y lignito. El ensayo de Abrasión no podrá dar resultados de desgaste mayores al 40%, y el ensayo de solidez, luego de cinco ciclos, no debe presentar pérdidas mayores al 12%. En general el agregado grueso no podrá contener materiales que produzcan reacciones perjudiciales con álcalis de cemento.

RESISTENCIA: La resistencia especificada del concreto (f´c) para cada una de las diferentes estructuras será la indicada en los planos. Los requisitos de resistencia se verificarán mediante ensayos a la comprensión de acuerdo con los métodos de la designación ASTM C-39 o las Normas ICONTEC 673 Y 1377

ASENTAMIENTO: se medirá el asentamiento del concreto según lo estipulado en la NTC 396 ACABADOS Y REPARACIONES.

Las superficies de concreto deberán cumplir con los alineamientos especificados en los planos y quedar libres de irregularidades tales como salientes, escamas, huecos, depresiones, etc., y deben cumplir con todas las especificaciones que se establecen más delante, las que se indiquen en los planos o las que ordene el Interventor.

El contratista debe realizar los acabados con personal especializado y bajo la supervisión del Interventor, quien será el encargado de determinar si las irregularidades de las superficies están dentro de los límites tolerables

b. Materiales:

CONCRETO 1:2:3 3000 PSI M3 MEZCLADO EN OBRA
PIEDRA RAJON

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa.

Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren
necesarios para el vaciado.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones deberán realizarse en un todo, de acuerdo con los alineamientos y cotas indicados en los planos o aprobados explícitamente por LA INTERVENTORÍA, en caso necesario, con anterioridad a la iniciación del correspondiente trabajo.

En general, las excavaciones para las estructuras se realizarán con las paredes verticales, conforme a las dimensiones de la estructura. Si fuera necesario el uso de formaletas, la excavación se extenderá hasta 0.40 mts. Fuera de los paramentos exteriores de la estructura.

Para las excavaciones de pilas, EL CONTRATISTA seguirá rigurosamente las especificaciones y recomendaciones técnicas que para tal fin incluye el estudio de suelos.

Las excavaciones para la instalación de las redes de servicio, se realizarán del ancho suficiente para permitir la colocación de las diferentes tuberías y la compactación de los rellenos posteriores, de conformidad con los requisitos de la respectiva Empresa de Servicios Públicos.

Cuando en el fondo proyectado de las excavaciones, se encontrasen materiales inadecuados, EL CONTRATISTA deberá removerlos hasta las cotas necesarias, de acuerdo con las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

Se considerará como “sobre-excavación” el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por LA INTERVENTORÍA. Las sobre excavaciones no se pagarán y el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las normas y la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

Durante el desarrollo de los trabajos de excavación que se realizarán en el proyecto, se debe garantizar que no se generaran interferencias en las vías, zonas peatonales o áreas de transito de tal manera que la circulación tanto en la zona de influencia, como en el sector no sufra traumatismos de desplazamiento desde y hacia estos lugares.

ALCANCE DEL TRABAJO

Este trabajo comprende las excavaciones estructurales y no estructurales en material común conglomerado o roca para las obras del proyecto, según alineamiento, cotas, pendientes, taludes y secciones que se muestran en los planos o lo indique LA INTERVENTORÍA. También incluye el desagüe, el bombeo y el drenaje, cuando sean necesarios para poder ejecutar las excavaciones mencionadas, así como el suministro de equipos, herramientas, insumos y cualquier otro elemento

para la realización de dichos trabajos. Además, contempla el cargue, transporte, retiro y disposición satisfactorios de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los planos de la obra y las órdenes de LA INTERVENTORÍA.

De acuerdo con este artículo, EL CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras, cimentaciones o para la instalación de las redes de servicios, de acuerdo con los alineamientos, dimensiones y elevaciones requeridos en los planos y aprobados por LA INTERVENTORÍA y retirar los materiales sobrantes a las áreas aprobadas.

El CONTRATISTA deberá realizar sus operaciones de manera continua y ordenada de acuerdo con el Plan de Trabajo aprobado.

No podrá iniciarse excavación alguna, mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control, de acuerdo con LA INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA podrá utilizar cualquier tipo de equipos y herramientas para la ejecución de las excavaciones, siempre que proporcione los resultados exigidos de acuerdo con las normas. En el caso de emplear equipo mecánico, se deberán emplear herramientas manuales para terminar las excavaciones a los paramentos exactos.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Para las excavaciones se seguirán estos procedimientos: Las excavaciones se harán utilizando métodos y equipos adecuados para las condiciones geotécnicas del sitio. Cuando un método o un equipo no garanticen que el trabajo se pueda realizar en la forma prevista en los planos y en las especificaciones, el CONTRATISTA hará las modificaciones y sustituciones que considere necesarias, o las que LA INTERVENTORÍA ordene y apruebe, si no se realizan los correctivos necesarios o se realizan sin autorización de LA INTERVENTORÍA estas actividades no serán objeto de pago. Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contranivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a LA INTERVENTORÍA por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al CONTRATISTA de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que LA INTERVENTORÍA considere para el cálculo de las cantidades por pagar. Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen LA INTERVENTORÍA. Si durante las excavaciones el CONTRATISTA encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a LA INTERVENTORÍA esta situación. Antes de iniciar la excavación, el CONTRATISTA investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de las Empresas Públicas de Medellín, la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo. Las pilas se excavarán manualmente con entibados en anillos de concreto, en aquellas zonas donde se determine. Durante la excavación, cuando se esté trabajando debajo del nivel freático, se requiere avanzar el frente de excavación en tramos pequeños, de forma que lo que logre excavarse quede entibado el mismo día. Adicionalmente, deberá preverse un buen sistema de bombeo, el cual trabajará prácticamente en

forma permanente durante las excavaciones. Al realizar excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización. El CONTRATISTA notificará al SUPERVISOR, con ocho (8) días calendario de anticipación, el comienzo de cualquier excavación, para que se puedan realizar las medidas necesarias sobre la superficie original del terreno. Si no se cumple este requisito, el CONTRATISTA no tendrá derecho a hacer reclamo alguno referente a las condiciones originales del terreno, que LA INTERVENTORÍA establezca para el cálculo de las cantidades de obra por pagar. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos y esquemas. Las profundidades de los cimientos para las estaciones indicadas en los planos se considerarán aproximadas; LA INTERVENTORÍA podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios, en las dimensiones y profundidades, para obtener una cimentación satisfactoria. El CONTRATISTA ejecutará todas las construcciones u obras temporales y usará métodos de construcción y todo el equipo que sea necesario para mantener la excavación libre de agua de cualquier origen, con el fin de evitar la alteración del suelo de fundación. Las obras temporales construidas para los propósitos indicados se eliminarán una vez dejen de ser necesarias. Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. EL CONTRATANTE no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Tales llenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones. El CONTRATISTA será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El CONTRATISTA tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra. El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del CONTRATISTA y se considera incluido en el precio de las excavaciones. En el caso que el CONTRATISTA haga uso indebido del material extraído o que por sus características fuera idóneo para realizar trabajos de lleno, este deberá reponer el material desperdiciado a su costo sin obtener ninguna contraprestación monetaria, en el tiempo de ejecución, por lo tanto no se aceptara ninguna reclamación por este aspecto. El CONTRATISTA debe garantizar que la cantidad de material almacenado en el acopio provisional sea la suficiente para realizar las actividades de llenos según las indicaciones de LA INTERVENTORÍA; el material acopiado que no sea utilizado será retirado al finalizar la obra a costo del CONTRATISTA, sin que esto implique un mayor valor para EL CONTRATANTE o reclamación alguna por parte del CONTRATISTA.

PROTECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES

EL CONTRATISTA deberá tomar todas las medidas necesarias bajo su propia responsabilidad y a su propia costa, para asegurar la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de estructuras y obras existentes en las vecindades. Deberá suministrar todos los entibados y acodalamientos que fueran necesarios para sostener los lados de la excavación, para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación y evitar la ocurrencia de cualquier tipo de movimientos del terreno que

en alguna forma pudiera perjudicar el trabajo, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 1.5 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por LA INTERVENTORÍA. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si LA INTERVENTORÍA considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el CONTRATISTA deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar. El CONTRATISTA debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el CONTRATISTA no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma INTERVENTORÍA. En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad. Para la protección de las excavaciones de las pilas excavadas a mano, se realizará un anillado en concreto con un espesor de 10 cm mínimo. El concreto será de 14 Mpa y se pagará por su respectivo ítem. El CONTRATISTA anillará las excavaciones en todos los tramos, en la longitud, que sea necesario por la naturaleza del terreno, de acuerdo con las órdenes que reciba de LA INTERVENTORÍA. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. EL CONTRATANTE no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al CONTRATISTA.

DRENAJE DE LAS EXCAVACIONES

El CONTRATISTA deberá tomar a su propia costa, todas las medidas indispensables para mantener drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo de cada una de las actividades indicadas en este capítulo. Se instalarán drenes o zanjas temporales o dispositivos de bombeo, para interceptar el agua que pudiere afectar la ejecución del trabajo y se utilizarán los equipos necesarios para reducirla y realizar un control efectivo de la misma. El agua, deberá evacuarse de tal forma que no ocasione el menor daño o deterioro a parte alguna de la obra, o a las propiedades vecinas, con la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

TIPO DE MATERIAL DE LAS EXCAVACIONES EN MATERIAL COMÚN

El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de roca y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como maquinaria, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, conglomerado, cascajo y piedras sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

EXCAVACIÓN EN MATERIAL ALUVIAL

Se considerará como material aluvial el suelo constituido por material granular o rocas con un volumen no menor de un tercio de metro cúbico. En el caso de encontrar este tipo de material el CONTRATISTA deberá comunicarlo inmediatamente a LA INTERVENTORÍA y no deberá proceder a la excavación sin previa autorización. Una vez identificado el tipo de suelo y obtenida la autorización de LA INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA procederá a efectuar la remoción del suelo por los medios ofrecidos, o acordados previamente con LA INTERVENTORÍA, y posteriormente procederá al cargue

y retiro del material del sitio de la excavación para llevarlo al sitio de depósito estipulado previamente en los planos o por LA INTERVENTORÍA.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se define como roca aquel material que cumpla simultáneamente las siguientes condiciones:
Que su volumen exceda 0,35 m3. Que la dureza y textura sean tales que no pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras o por trabajo manual efectuado por medio de fracturas y cuñas posteriores. La excavación o el corte en roca no tendrán subclasificación, es decir, no se discriminará ni por profundidad ni por grado de humedad. El CONTRATISTA deberá tramitar los permisos legales pertinentes ante las autoridades competentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos necesarios para esta actividad, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia. En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos. Los cortes o excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura. Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento en la "quema" con el mínimo de riesgos. Para proteger las personas, las estructuras adyacentes y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablones, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar. Solamente personal idóneo autorizado por el CONTRATISTA y con el visto bueno de la autoridad competente, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados. Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se puedan activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte, o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad. No obstante, la aprobación que da LA INTERVENTORÍA a las diferentes actividades que desarrolle el CONTRATISTA con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste de sus responsabilidades y, por lo tanto, el CONTRATISTA está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas, propiedades vecinas o estructuras existentes. Cuando sea necesario, se podrán efectuar ciertos cortes o excavaciones en roca, por medio de cuñas u otros sistemas diferentes a la excavación con explosivos. Para el manejo de explosivos y detalles de voladuras se deben tener en cuenta las anotaciones que para este se realizan en el ítem de voladura en roca.

VOLADURA DE ROCA

El CONTRATISTA suministrará, transportará y movilizará hasta el sitio de las obras todos los explosivos, equipos, materiales, personal operativo y de vigilancia e instrumentos de trabajo requeridos para la ejecución en forma adecuada y eficiente de las voladuras para las excavaciones que sean necesarias por este método. El CONTRATISTA tendrá a su cargo la construcción de los depósitos y polvorines que considere necesarios para la ejecución de esta actividad y las demás instalaciones temporales que requiera, para atender las necesidades de seguridad de los explosivos y del personal que empleará en la ejecución de la obra, con sujeción a las normas que hay sobre

este particular. Por lo menos con cinco (5) días de anticipación a la iniciación de los trabajos con voladuras, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA detalles específicos sobre esquemas de perforación, profundidad, entre otras características. El CONTRATISTA tendrá en cuenta las restricciones sobre la importación de explosivos, el procedimiento para obtenerlos en el mercado nacional, las condiciones y restricciones de las autoridades militares y las características de los que se obtienen, para determinar cómo afectan estos factores sus operaciones. Para la ubicación de los explosivos el CONTRATISTA deberá obtener la aprobación de la autoridad competente de las Fuerzas Armadas que se encuentren en la zona del proyecto. El transporte y manejo de explosivos detonantes se regirán por las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del Gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia. En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonadores, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con dinamita y otros explosivos. Solamente personal competente, calificado, experimentado y autorizado debidamente por el CONTRATISTA, podrá manejar, transportar, activar los diferentes explosivos e inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren dañados o deteriorados. LA INTERVENTORÍA evaluará la necesidad o la conveniencia de informar a la comunidad sobre la ejecución de voladuras, caso en el cual el CONTRATISTA será el encargado de difundir esta información.

CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EXCAVACIÓN

EXCAVACIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de todo el movimiento de tierra necesario para adecuar un área a los niveles previstos para la construcción de edificios, vías, el corte de materiales de préstamo cuando éstos sean necesarios, la evacuación de materiales inadecuados que se encuentran en las áreas sobre las cuales se va a construir, la disposición final de los materiales explanados y la conformación y compactación de las áreas donde se realizará la obra. Estos trabajos se ejecutarán de conformidad con los detalles mostrados en los planos o con las órdenes dadas por LA INTERVENTORÍA, utilizando el equipo apropiado para ello. La secuencia de las operaciones y métodos empleados en la construcción, serán tales que permitan la eficiente utilización de los materiales cortados para la construcción de terraplenes o llenos de excavaciones. De los volúmenes de los cortes que hayan de utilizarse para la construcción de terraplenes, se retirará la capa vegetal, las basuras, y cualquier otro material inadecuado. El material proveniente de los cortes será de propiedad de EL CONTRATANTE, y el CONTRATISTA no podrá disponer de él sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA debe utilizar los métodos adecuados para proteger estructuras, muros, vías, redes de servicios públicos u otras obras existentes en las zonas adyacentes a la construcción. Además construirá a su costa las zanjas de drenaje provisionales. Los cortes se realizaran en forma organizada y con las precauciones necesarias, de manera que puedan evitarse al máximo los deslizamientos del terreno. Por lo tanto, todas las áreas de excavaciones y cortes deberán estar provistas de los sistemas adecuados de drenaje que permitan en todo momento la evacuación de las aguas que lleguen a estas zonas. Deberán protegerse los taludes resultantes de estas actividades, con el fin de evitar la erosión de los cortes y terraplenes. Los materiales resultantes se utilizarán para la construcción de terraplenes o llenos si se requieren y cumplen las respectivas especificaciones. El CONTRATISTA deberá proteger el material para conservar sus propiedades hasta su posterior utilización y si desecha o retira materiales adecuados y necesarios para la ejecución de terraplenes o llenos, sin autorización de LA INTERVENTORÍA, tendrá la obligación de suministrar por su cuenta una cantidad equivalente de material con igual calidad para reponer el material retirado. Cuando el material sobrante de las excavaciones a juicio

de LA INTERVENTORÍA, deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el CONTRATISTA lo retirará asumiendo toda la responsabilidad por la botada del material en el lugar por él determinado. La cantidad de material para botar será definida por LA INTERVENTORÍA y los costos de cargue, transporte y disposición en el botadero estarán incluido en este. Si de acuerdo con las disposiciones de la entidad ambiental vigente y a juicio de LA INTERVENTORÍA, el material resultante de las excavaciones puede depositarse dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras o ser utilizado en las labores de llenos, el CONTRATISTA procederá a acopiarlo de acuerdo con las instrucciones impartidas por LA INTERVENTORÍA y se dejarán conformados de tal manera que no sean arrastrados por las aguas, ni obstruyan los drenajes; los daños y perjuicios causados por incorrecta o inadecuada colocación y protección del material, correrán por cuenta del CONTRATISTA. La superficie después de regado el material, será pareja sin deformaciones causadas por pilas o montículos de material. El costo del transporte, colocación, acopio, descargue, regada de material en el acopio, deberá ser incluido en el precio de las excavaciones.

EXCAVACIONES DE ZANJAS, APIQUES Y VIGAS DE FUNDACIÓN

Este trabajo comprende la remoción del material necesaria para la construcción de las redes de servicios, cajas, apiques, vigas de fundación y cualquier excavación que en opinión de LA INTERVENTORÍA sea necesaria para la correcta ejecución de las obras. No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el CONTRATISTA teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por LA INTERVENTORÍA. Ancho de las excavaciones. Las paredes de las excavaciones se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería o estructura que se va instalar o fabricar o la altura necesaria para mantener la condición de excavación. A partir de este punto se excavará en talud previa autorización de LA INTERVENTORÍA. Los anchos de zanjas serán los que se indicaran en los planos o indicados por LA INTERVENTORÍA. El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste. Cuando se presenten derrumbes, LA INTERVENTORÍA definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja; si se presenta un derrumbe por causas imputables al CONTRATISTA, este deberá retirar el material y realizar los trabajos de reparación de las paredes de la excavación a su costos, sin que se puedan presentar para EL CONTRATANTE alguna reclamación de ninguna índole por este aspecto. Profundidad de las excavaciones. Las excavaciones para la colocación de las tuberías o estructuras, tendrán las profundidades y pendientes indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las excavaciones se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión. Si en la colocación de tuberías, los materiales encontrados a las cotas especificadas no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por LA INTERVENTORÍA, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. EstA sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes, en el caso de las estructuras deberá notificar inmediatamente a LA INTERVENTORÍA esta situación. Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos para el caso de las tuberías, en el caso de estructuras

se conservara las cotas que se digan en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS

Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contranivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a LA INTERVENTORÍA por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al CONTRATISTA de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que LA INTERVENTORÍA considere para el cálculo de las cantidades por pagar. Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación, no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,20 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,20 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m. El CONTRATISTA deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por LA INTERVENTORÍA, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado. Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen LA INTERVENTORÍA. Si durante las excavaciones el CONTRATISTA encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a LA INTERVENTORÍA esta situación.

DESCRIPCIÓN DE LAS EXCAVACIONES DE PILAS

Consiste en la excavación de pilas que servirán de apoyo para la estructura que soporta la estación, esta actividad debe incluir las actividades necesarias para la correcta ejecución de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en este capítulo, en caso de requerirse, el CONTRATISTA deberá realizar las actividades necesarias complementarias de manera que se desarrollen los trabajos para garantizar la calidad del producto final. Excavación de pilas a mano. Es aquella que se realiza de forma manual a cualquier profundidad medida desde la cota inferior de la viga de fundación. Excavación de pilas a máquina. Es aquella que se realiza a cualquier profundidad medida desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación mediante un sistema mecánico de grúas, encamizadora, almeja y demás equipos necesarios en la correcta ejecución de la excavación.

DISPOSICIÓN DEL MATERIAL PROVENIENTE DE EXCAVACIONES

Material sobrante de las excavaciones: Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones se retire a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el CONTRATISTA lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por LA INTERVENTORÍA. Los trabajos, permisos, tramites que realice el CONTRATISTA para la destinación del material sobrante en los sitios elegidos (botaderos), serán por cuenta de este y no tendrán objeto de pago o futura reclamación a EL CONTRATANTE. Para el pago de cualquiera de las actividades aquí involucradas es indispensable para su pago el recibo del botadero donde se certifica que efectivamente el material fue depositado en un lugar

aprobado para tal fin, si el CONTRATISTA no presenta estos recibos correctamente las cantidades de obras ejecutadas no serán objeto de pago. Material reutilizable: Cuando el material proveniente de las excavaciones se tenga por sus características dispuesto para una futura utilización en el proyecto, este debe acopiarse en zonas provisionales limpias que eviten la contaminación y bien conformadas de tal forma que de disponga de este material en el momento que se necesite. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

ACTIVIDADES ASOCIADAS A LAS EXCAVACIONES

Si en la excavación de cualquier estructura es necesario realizar alguna adecuación o modificación en el terreno original, el CONTRATISTA deberá realizar, conformar, proporcionar, adecuar, asignar los materiales mano de obra y en general todos los recursos necesarios para la ejecución de estas actividades previas o complementarias de las excavaciones, al igual que la conformación del terreno devolviéndole su estado original una vez se terminen dichas actividades. Las actividades complementarias deben estar contempladas por el CONTRATISTA en los análisis de precios unitarios para los ítems correspondientes o donde sea necesario realizar estas labores en la forma adecuada de acuerdo a los requerimientos reales y las indicaciones de LA INTERVENTORÍA, y no serán objeto de pago como ítems independientes del contrato, por lo tanto se deberán contemplar en los análisis de precios unitarios correspondientes, estas actividades se desarrollarán sin que esto ocasione un mayor valor para EL CONTRATANTE o una futura reclamación por parte del CONTRATISTA.

MEDIDA Y PAGO

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado con aproximación al décimo. Para efectuar el pago EL CONTRATISTA deberá presentar el recibo del botadero debidamente autorizado y firmado. Los volúmenes se calcularán por el método del promedio de áreas de secciones consecutivas medido en su posición original, de acuerdo con los lineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por LA INTERVENTORÍA. Su pago se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato. Se pagará el mismo precio para excavaciones ejecutadas manual o mecánicamente en zanjas, estructuras o en excavaciones convencionales. Los precios para las excavaciones aquí descritas deberán incluir, además de la excavación, cargue transporte, disposición, mano de obra, materiales, herramientas, equipos, el control y retiro adecuado de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, protecciones, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, en general toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, protecciones y demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones. En el precio unitario de las excavaciones cuya disposición final este fuera del proyecto quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte, la adecuada disposición final del material, la preparación del botadero si se requiere, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para realizar correctamente esta actividad. En el precio unitario de las excavaciones cuya disposición sea provisional para su futura utilización, quedarán incluidos transportes, regada de material, adecuación de acopio, equipo, mano de obra, materiales, herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para realizar correctamente esta actividad. Si durante

la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del CONTRATISTA, éste los retirará. Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del CONTRATISTA o a operaciones deficientes, serán retirados por el CONTRATISTA a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del CONTRATISTA.

Se pagarán estas actividades mediante los ítems:

6.1. Excavacion para pilas en material heterogeneo bajo cualquier grado de humedad. Incluye cargue, transporte y retiro de material sobrante. De 0 a 2 m
2.1.4 Excavacion para pilas en material heterogeneo bajo cualquier grado de humedad. Incluye cargue, transporte y retiro de material sobrante. De 2 a 4 m
2.1.5 Excavacion para pilas en material heterogeneo bajo cualquier grado de humedad. Incluye cargue, transporte y retiro de material sobrante. De 4 a 6 m
6.2. Sacada de rocas de las Pilas de mayor diámetro del balde y Trasiego hasta punto de acopio

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la sacada de rocas pilas de mayor diámetro del balde encontradas en la excavación, adicionalmente se incluye el trasiego hasta el punto de acopio autorizado por la interventoría y su disposición final también se definirá según la necesidad de uso o retiro de la obra, todo bajo previa autorización y revisión de interventoría.

b. Materiales:

No requiere.

c. Equipo:

Molinete Lazos Diferencial para extraer de la excavación rocas de mayor tamaño. Coche Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (Un), de sacada de rocas de las Pilas de mayor diametro del balde y Trasiego hasta punto de acopio, recibido a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

CONCRETOS

NORMATIVIDAD ASOCIADA:

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR- 10); NTC 30, 31, 33, 77, 78, 92, 93, 98, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 123, 127, 129, 174, 176, 221, 225, 226, 237, 294, 297, 321, 385, 396, 454, 504, 550, 579, 589, 597, 673, 722, 890, 1028, 1032, 1294, 1299, 1513, 1514, 1776, 1977, 3318 y 3658; ASTM C 33, C 94, C 150, C 309, C 360 y C 805; NEGC 500, 506 y 507.

Este capítulo contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección y en general todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras.

Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, medida y pago de los concretos, elementos estructurales y no estructurales, losas aligeradas, adhesivos y tratamientos de juntas, las cuales se presentan en los capítulos que componen esta especificación:

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados finos y gruesos y aditivos en algunos casos; los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto, se basará en la relación agua - cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación, de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua - cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en ambos casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación.

MATERIALES

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto, sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

Cemento Portland. Se utilizará cemento Portland que se ajuste a la especificación ASTM C- 150 y a las normas NTC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. El tipo de cemento se definirá en los diseños de las mezclas, las características de los elementos, las condiciones del suelo o superficie, presencia de agua. Cualquiera que sea el tipo de cemento será necesario efectuar los ajustes en la obra del diseño de la mezcla, con la autorización escrita de LA INTERVENTORÍA. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y resistentes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92,93, 98, 123,127, 129, 176, 237, 579, 589 y 1776. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Agregado fino. Podrá ser arena natural lavada u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174 y ASTM C 33. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:

Tamiz No.	**% que pasa**
9.5 mm (3/8”)	100
4	95 - 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto será de material silíceo y cumplirá con las siguientes condiciones:

- ✓ Módulo de finura entre 2,3 y 3,1.
- ✓ Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, sales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo.

Como mínimo treinta (30) días calendario, antes de iniciar el vaciado de los concretos, el CONTRATISTA suministrará a LA INTERVENTORÍA los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

Agregado grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta.

Cuando en los planos del proyecto no se indica una granulometría específica, se utilizará la siguiente:

Para fundaciones:

Tamiz	**% que pasa**
63 mm (2-1/2")	100
50 mm (2")	95 a 100

Tamiz	% que pasa
25 mm (1")	35 a 70
13 mm (1/2")	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para columnas y paredes:

Tamiz	% que pasa
50 mm (2")	100
38 mm (1-1/2")	95 a 100
19 mm (3/4")	35 a 70
9.5 mm (3/8")	10 a 30
No. 4	0 a 5

Para losas y vigas:

Tamiz	% que pasa
38 mm (1-1/2")	100
25 mm (1")	95 a 100
13 mm (1/2")	25 a 60
No.4	0 a 10
No.8	0 a 5

Para tanques de almacenamiento de agua el tamaño máximo del agregado estará de acuerdo con las dimensiones de las partes de la estructura donde se va a colocar el concreto. En los casos en que no se especifique en los planos del proyecto el tamaño máximo del agregado, se recomienda utilizar los siguientes:

Actividad	Tamaño máximo del Agregado triturado
Fundaciones y subestructura de concreto	(3/4")
Losas Vaciadas in sito, columnas, estructura	(3/4")
Pasamanos prefabricados, losa en metaldeck	(1/2")
Vigas prefabricadas y vaciadas in sito	(3/4")

Además se debe tener en cuenta que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor de 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del CONTRATISTA los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de LA INTERVENTORÍA de una fuente de materiales indicada por el CONTRATISTA, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de agregados y cambio de fuente: En todos los casos y para cualquier tipo de estructura

LA INTERVENTORÍA podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del CONTRATISTA el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, azúcares, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Almacenamiento de Materiales:

Cemento. El CONTRATISTA almacenará el cemento en sitios protegidos de los agentes atmosféricos, en depósitos o silos que eviten la humedad y los contaminantes. El cemento entregado a la obra deberá estar empacado en sacos de buena confección y claramente identificados con la marca de fábrica, nombre del fabricante y peso neto. El CONTRATISTA deberá, por su cuenta y a sus expensas, rechazar y sacar del servicio de la obra todos los sacos cuyos empaques presenten condiciones de deterioro que favorezcan la alteración del cemento por efecto de la humedad.

El cemento se almacenará en un lugar seco, sobre plataformas de madera, por lo menos a 10 cm por encima del nivel del piso, para evitar la absorción de humedad. Las pilas de los empaques se harán en hileras de una altura tal, que se evite el rompimiento de los sacos, así como la compactación excesiva de los que permanezcan inferiores; al efecto no se recomienda hacer pilas superiores a 14 sacos para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días calendario, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Se dejarán espacios de mínimo 50 cm cada 4 hileras de arrume, para proveer una adecuada ventilación. No se podrán colocar sacos directamente contra las paredes de cierre de la instalación temporal de almacenamiento.

El CONTRATISTA programará el suministro y consumo de cemento para evitar su almacenamiento por más de treinta (30) días calendario. El cemento será consumido en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial. No se permitirá el consumo de cementos que presenten un aspecto en "terrones" o fraguado falso. El CONTRATISTA retirará por su cuenta y a sus expensas cualquier embarque de cemento rechazado por presentar fraguado falso, aun cuando su almacenamiento sea de menos treinta (30) días calendario.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos o silos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipulación para prevenir su contaminación. El consumo del cemento a granel se hará según las dosificaciones aprobadas y usando un dispositivo apropiado de pesaje, de acuerdo con la norma ASTM C 94.

Para las diferentes procedencias de suministro de cemento se hará un almacenamiento por separado para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados: El CONTRATISTA mantendrá los agregados limpios y libres de cualquier otro material durante su transporte y manejo. Se deberán construir arrumes con los agregados para evitar la segregación del material, a menos que se proporcione un nuevo cribado en el sitio de la obra, antes del mezclado del concreto. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada

tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños. Durante el almacenamiento, se tomarán las precauciones del caso para impedir la segregación de los agregados y la alteración de la granulometría hasta su medición y colocación en la mezcladora de concreto.

Aditivos: Se utilizarán los aditivos que cumplan con la norma NTC1299, siguiendo las instrucciones del fabricante, cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización o a juicio de LA INTERVENTORÍA.

No se permitirá el uso de aditivos que afecten la resistencia de la mezcla, o las propiedades del acero; por esto siempre se exigirá los mayores cuidados para emplearlos siguiendo las instrucciones del fabricante y de acuerdo con un diseño de mezclas específico, ensayado por medio de cilindros de prueba.

Todo aditivo a utilizar en la obra deberá ser presentado por el CONTRATISTA para aprobación de LA INTERVENTORÍA, mínimo con treinta (30) días calendario anteriores a su utilización. No podrán utilizarse aditivos que no hayan sido aprobados previamente por LA INTERVENTORÍA. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

Si durante el avance de la obra LA INTERVENTORÍA encuentra que la calidad y las cualidades que el aditivo que se suministra o se adiciona, no corresponden a lo indicado por el fabricante, podrá ordenar que se suspenda su inclusión en las mezclas de concreto, y si ha demeritado la calidad del concreto exigida en las especificaciones, ordenará la reparación o demolición y la reconstrucción de la parte fabricada con el aditivo, labores éstas que serán de cuenta del CONTRATISTA.

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al CONTRATISTA el diseño de todas las mezclas que se vayan a utilizar en la obra, así como la realización de los ensayos de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a LA INTERVENTORÍA, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, incluyendo, si es del caso, los aditivos, y deberán cumplir con el asentamiento exigido en los planos y especificaciones para cada tipo de mezcla, el cual se medirá según lo indicado en la norma NTC396.

Para la evaluación de los diseños de mezcla se tendrá en cuenta que las resistencias obtenidas de las mezclas preparadas en el laboratorio, estarán un 20% por encima de las resistencias que se obtienen en la obra.

Como mínimo treinta (30) días calendario antes de la iniciación de cualquier vaciado de concreto, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA todos los materiales a utilizar en la preparación de las mezclas, así como también los diseños de los diferentes tipos de mezclas exigidas en los planos y especificaciones de obra. Adicionalmente, deberá presentar los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para cada tipo de mezcla y de material, en los cuales se garantice la comprobación en el laboratorio de cada uno de los diseños de mezclas a utilizar en la obra. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas, para obtener así la trazabilidad de cada uno de los elementos que al final se realicen en el proyecto.

El CONTRATISTA deberá entregar a LA INTERVENTORÍA, como mínimo con quince (15) días calendario antes de la iniciación de los vaciados de concreto, los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días, realizados por lo menos a dos (2) cilindros de concreto por cada edad, obtenidos de cada una de las mezclas preparadas para la comprobación de los diferentes diseños de mezclas.

En el caso de Concretos premezclados no se tomaran como referencia las pruebas que se realicen en la planta ya que esta puede sufrir alteraciones durante el recorrido hasta la obra, por lo tanto los ensayos a realizar serán directamente realizados al concreto que llega en los vehículos (míxer) y su número depende de la cantidad de concreto y elemento que se esté fundiendo.

No podrá utilizarse ninguna mezcla en la obra que no esté previamente autorizada por LA INTERVENTORÍA, quien finalmente definirá las que deberán utilizarse en cada una de las actividades del contrato. Adicionalmente, el CONTRATISTA deberá presentar a LA INTERVENTORÍA, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días calendario y la probable a los veintiocho (28) días calendario. Igualmente, se deberá determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

LA INTERVENTORÍA solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) día calendario, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Estas mezclas deberán ser presentadas a LA INTERVENTORÍA, con treinta (30) días calendario de anticipación a su utilización en obra, para su aprobación y deberán cumplir con lo especificado en la norma NTC-3318. El uso de concreto premezclado no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad por cualquier acción correctiva que deba llevarse a cabo por no obtener las resistencias requeridas. Los gastos que estas acciones ocasionen serán por cuenta del CONTRATISTA.

LA INTERVENTORÍA podrá ordenar variaciones en la mezcla, aditivos o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno. En las mezclas sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso. La aprobación dada por LA INTERVENTORÍA a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del CONTRATISTA respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

MEZCLADO DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones, se asigna al CONTRATISTA la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia indicada en los planos y se regula la acción de control ejercida por EL CONTRATANTE por conducto de LA INTERVENTORÍA. Para efecto del mezclado del concreto en obra, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar los componentes para producir una mezcla uniforme, dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada la mezcla del equipo, sin que se produzca segregación de materiales.

Si el concreto se va a realizar en la obra, el CONTRATISTA tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del equipo de mezcla	**Tiempo de mezclado**
1/2 metro cúbico o menos	75 segundos
3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	90 segundos

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C). En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento.

No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de treinta (30) minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación. Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, estos deberán cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra. Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice LA INTERVENTORÍA.

Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de 1/2 metro cúbico.

ENSAYOS DEL CONCRETO

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte del diario de la obra:

Asentamiento. Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Resistencia del concreto. Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del CONTRATISTA con la respectiva vigilancia de LA INTERVENTORÍA. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días calendario). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días calendario. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el CONTRATISTA y aprobadas por LA INTERVENTORÍA, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra, igualmente se tomaran dos (2) cilindros adicionales por prueba a manera de testigo para confrontar cualquier resultado de los obtenidos en la prueba Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10m3) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10m3), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique LA INTERVENTORÍA. Deberá considerarse que una muestra constará de ocho (8) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días calendario.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, LA INTERVENTORÍA podrá ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que si cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del CONTRATISTA.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días calendario y testigos (2), los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión. En el caso en que sean satisfactorias se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del CONTRATISTA y por ningún motivo EL CONTRATANTE reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Durante el avance de la obra, LA INTERVENTORÍA podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el CONTRATISTA para controlar la calidad del concreto. El CONTRATISTA proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por LA INTERVENTORÍA o EL CONTRATANTE.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora o del mixer al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse.

El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final.

El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Además de los programas de trabajo exigidos en las condiciones para ofertar y especificaciones técnicas, cuando el tipo de obra y el volumen de concreto a colocar lo ameriten, LA INTERVENTORÍA solicitará al CONTRATISTA una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y la notificación veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para poder verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El CONTRATISTA no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación de LA INTERVENTORÍA.

El concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por LA INTERVENTORÍA que garantice su colocación después de ese tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Se deberán limpiar cuidadosamente los equipos de mezcla y transporte y calibrar las básculas y equipo de dosificación antes de iniciar la colocación de concretos. Las superficies sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de LA INTERVENTORÍA. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm, hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por LA INTERVENTORÍA. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.

La velocidad de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo.

En elementos que se encuentren bajo el nivel freático o que por sus condiciones de estanqueidad no se puedan tratar como elementos secos (cuando la elevación del nivel por la entrada de agua es menor a 6mm por minuto), hay que tener especial cuidado ya que al momento de construirse se debe garantizar mediante un método constructivo que el agua atrapada en el área de excavación será desalojada y que esta no afectara las características del elemento.

Se realiza una perforación de la profundidad y sección requerida. En algunos casos, para mejorar la estabilidad de las paredes de la excavación puede emplearse lodo bentonítico.

Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto es necesario verificar que aquella se encuentre limpia, libre de material suelto, sin agua u otro fluido y la pared interior esté sana y no haya fluido hacia adentro. Deberá tenerse especial cuidado en el sistema de vaciado del concreto para evitar así la segregación.

Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el CONTRATISTA tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado. Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm. En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción, el cual se indica en la tabla 1. Selección del tipo de vibrador. El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, golpeando exteriormente con martillo neumático o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esté todavía plástico y manejable, a fin de impedir vacíos.

Cuidados especiales en la colocación: Cuando se realicen vaciados por etapas deberá dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto, deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciada. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos. Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

ACTIVIDAD	**TOLERANCIA (VALOR)**
Variaciones en distancias entre ejes	En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.
Desviaciones de la verticalidad en muros, columnas, tanques u otro tipo de estructuras afines	✓ Para 3,00 metros de altura 0.5 centímetros ✓ Para 6,00 metros de altura 1 centímetros

	En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.
Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general	todo tipo de estructuras similares, el máximo permisible es: ✓ Para 3,00 metros de luz 0,25 centímetros ✓ Para 6,00 metros de luz 0.5 centímetros ✓ En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.
Tolerancias en dimensiones de secciones de vigas, columnas, losas, muros, tanques, u otras similares	✓ Por defecto 0,25 centímetros ✓ Por exceso 0.75 centímetros

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

Generalidades: El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de LA INTERVENTORÍA, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1,50 m. para superficies formaleteadas y de 3,00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies formaleteadas: Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o LA INTERVENTORÍA ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

Superficie Tipo A-1.

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos que presenten acabados defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

Superficie Tipo A-2.

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente, no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial, con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

Tabla 1 - Selección del tipo de vibrador

Grupo	Diámetro de la cabeza (mm)	Frecuencia recomendada (Hz)	Radio de acción (mm)	Aplicación
A	20-40	170-250	150	Para concreto plástico y/o fluido, en secciones muy delgadas. Puede ser usado como complemento de vibradores de mayor diámetro, especialmente en concreto pretensado, donde los ductos para cables y las barras de acero están fuertemente congestionados. También para fabricar especímenes de ensayo.
B	30-60	150-225	130-250	Para concreto plástico en muros delgados, columnas, vigas, losas delgadas y a lo largo de las juntas de concreto. También como complemento de vibradores de mayor diámetro.
C	50-90	130-200	180-360	Para concreto plástico y/o seco (menos de 80 mm de asentamiento), en la construcción de muros, vigas y losas. También como vibración en concretos masivos y pavimentos, para compactar zonas cercanas a la formaleta.
D	80-180	90-175	300-600	Para concreto masivos y concreto estructural, con asentamiento de 0 a 50 mm y también para presas de concreto reforzado en zonas cercanas a la formaleta.

Superficie Tipo A-3. (Concreto a la vista)

Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencia estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejará como definitivo. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten de lo especificado, serán sometidos a tratamiento o a la demolición si es del caso.

Cualquier error en el mismo será corregido por el CONTRATISTA a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Superficies no formaleteadas.

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique LA

INTERVENTORÍA. La pendiente para superficies de poco ancho, tales como andenes, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos, será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos cuyas características se indican a continuación:

Acabado tipo E-1 (acabado a regla).

Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

Acabado tipo E-2 (acabado a llana).

Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine LA INTERVENTORÍA. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones de LA INTERVENTORÍA.

Acabado tipo E-3 (acabado con palustre).

Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETAS

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el CONTRATISTA, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos LA INTERVENTORÍA aprobará la formaleta a

utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de LA INTERVENTORÍA.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 Mpa (200 Kg/cm2) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El CONTRATISTA retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

En el caso de utilizar madera para las formaletas de los elementos en concreto, dichos materiales deberán cumplir con la normatividad ambiental existente.

El desencofrado se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga y no se presenten desprendimientos de lechada debido a su madurez, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, LA INTERVENTORÍA podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura. Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

Tableros: La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies, para la fabricación de cada elemento debe limpiarse y colocársele una capa con un elemento que facilite su desencofrado.

Abrazaderas: Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y que queden embebidos en el concreto estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos que afecten al concreto. Las abrazaderas serán de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y engrase de formaletas: En el momento de colocar el concreto, la superficie de la

formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá perforaciones, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de ejecutar el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y las formaletas, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

Formaletas para superficies a la vista

Materiales y acabado: Para las superficies de concreto a la vista las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, formaplac, lámina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA, en forma tal que produzcan una textura uniforme y una superficie continua sin resaltos ni irregularidades. No se permitirán formaletas defectuosas o con reparaciones que modifiquen la superficie general.

Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseados.

Superficies inclinadas: Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.

Detalles del concreto: Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o en forma de chaflán, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o las especificaciones. El material a usar en los encofrados no presentará perforaciones, grietas ni hendiduras.

Desencofrado: Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sufran deterioro alguno.

Tacos para armada de losas: Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y arriostrados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del CONTRATISTA, EL CONTRATANTE, de LA INTERVENTORÍA o de terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas serán de única y exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA. Los retardos debidos a tacados deficientes no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.

Las losas que estén a más de 3,20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales (pie de amigo), es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos

de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán rectos y resistentes.

Los tiempos mínimos de las formaletas son los siguientes:

- ✓ Paredes y columnas (3) dos días
- ✓ Losas hasta de 10 cm de espesor (7) siete días
- ✓ Losas de más de 10 cm de espesor (15) quince días
- ✓ Losas que soporten cimbras (28) veintiocho días

El retiro de formaletas para tiempos menores de los especificados requiere de la aprobación de LA INTERVENTORÍA, mediante la presentación por parte del CONTRATISTA de un estudio que demuestre y justifique que las cargas actuantes no deformarán la estructura.

OBRA FALSA

La fabricación de la obra falsa se realizara con materiales de primera calidad, con estructura metálica, sólida, adecuadamente amarrada, ensamblada y ajustada, para garantizar que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por carga muerta de diseño, peso de estructura antes del fraguado, peso de formaleta, cargas de viento, vibrado del concreto, una carga viva mínima de 50 Mpa (500 Kg/cm2) o cualquier otro tipo de carga, su fabricación está sujeta al sistema constructivo utilizado por el constructor en la fabricación de las estructuras de concreto, garantizando en todo momento la estabilidad de la estructura, proyecto, trabajadores, construcciones, estructuras aledañas y terceros; teniendo en cuenta los requerimientos, exigencias y especificaciones que para esta se refiere según el NSR - (98) y demás normativa anunciada para este capítulo. Los gastos que esta obra falsa genere serán por cuenta del CONTRATISTA.

LA INTERVENTORÍA podrá ordenar variaciones y realizara correcciones, por lo que las memorias de cálculo de esta estructura, al igual que los planos deben ser entregados con anterioridad. La aprobación dada por LA INTERVENTORÍA a la obra falsa no exime en nada la responsabilidad del CONTRATISTA respecto a la calidad de la estructura por lo que cualquier accidente o incidente que se presente con personal de la obra, estructura o terceros, será su responsabilidad.

CURADO Y PROTECCIÓN

Curado por agua: El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con elementos absorbentes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla. El curado deberá ejecutarse durante siete (7) días como mínimo para todos los concretos. Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por compuestos sellantes.: El CONTRATISTA podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de LA INTERVENTORÍA, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de preparación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene LA INTERVENTORÍA, no se aceptarán hasta tanto sean reparados adecuadamente. En los casos que sean necesarios se ordenará su demolición. Las reparaciones o reconstrucción total serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Curado por medio de vapor: Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de EL CONTRATANTE.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine LA INTERVENTORÍA y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos; estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; si esto no es posible, se utilizará un producto que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco. Este producto debe estar previamente aprobado por LA INTERVENTORÍA antes de su utilización y se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se retirará de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar un nuevo vaciado. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, la colocación del nuevo concreto se hará antes de que el mortero fragüe. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación. Cuando se indique en los planos o lo autorice LA INTERVENTORÍA, se remplazará el proceso anterior el que indique LA INTERVENTORÍA.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el

agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto del vaciado posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones de adherencia antes de colocar el nuevo concreto. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos, a menos que LA INTERVENTORÍA indique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique LA INTERVENTORÍA, las juntas de contracción se cubrirán con un producto imprimante aprobado por LA INTERVENTORÍA. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable adecuado para las condiciones a las que va estar expuesto. El material se aplicará según las recomendaciones del fabricante.

Las superficies donde se vaya a aplicar el imprimante o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique LA INTERVENTORÍA. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta, tal como se indica en la especificación NEGC 507 (Tratamiento de Juntas).

Cuando se utilice icopor durante el vaciado para dejar la ranura de dilatación, éste debe retirarse en su totalidad antes de aplicar el imprimante en las superficies de concreto, las cuales se deben secar previamente, y de llenar la ranura con el material especificado.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será reparada o demolida, a juicio de LA INTERVENTORÍA y del ingeniero calculista.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto. El CONTRATISTA debe corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas normas.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de **veinticuatro (24) horas**, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. Donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defectos, y donde sea necesario hacer resanes debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine LA INTERVENTORÍA, y resanarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas de acuerdo con la naturaleza de la reparación, previa utilización de adhesivos autorizados por LA INTERVENTORÍA. En el caso de fracturas, el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del resane y ejecutarse con sección en forma de cola de pescado. El concreto utilizado para las reparaciones será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado. Los costos por concepto de reparaciones y demoliciones, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa del CONTRATISTA, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo EL CONTRATANTE o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Resanes con mortero de consistencia seca. El mortero de consistencia seca se usará para reparación de agujeros cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo se utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

Después de retirar completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, se aplicará el mortero en capas de más o menos un centímetro por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro. Los aditivos a utilizar deberán estar aprobados por LA INTERVENTORÍA.

CONTROL DE CALIDAD

Para la aceptación y pago de los volúmenes del concreto por parte de LA INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA presentara periódicamente (cada ocho (8) días en comité de obra), un informe de aseguramiento de la calidad de los concretos producidos, para la obra, así como también el informe de los resultados de las pruebas y ensayos, que garanticen de la calidad del concreto producido.

TIPOS DE CONCRETOS

Concreto para solado. Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 14 Mpa.

Concretos para recinte de muros. Se usará el concreto indicado en los planos o definidos por LA INTERVENTORÍA para garantizar la estabilidad de las estructuras vecinas y de la obra en construcción. El CONTRATISTA deberá tener en cuenta el costo de todos los elementos adicionales

necesarios para acometer este tipo de actividad.

Concretos con resistencia especificada. Los sitios de colocación y la resistencia del concreto serán la indicada en los planos o la que fije LA INTERVENTORÍA. Todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en esta norma. Los concretos se clasificarán según su resistencia y usos:

Concreto de 14 Mpa (140 Kg/cm2). Estos concretos podrán ser utilizados en:

- ✓ Cimentación de tuberías.
- ✓ Empotramiento de la tubería por profundidad.
- ✓ Solados

Concreto de 21 Mpa (210 kg/cm2). Podrán ser utilizados en:

- ✓ Para cabezotes y descoles.
- ✓ Zapatas, vigas de amarre y fundación, pilas preexcavados, anillos.
- ✓ Para cámaras de inspección.
- ✓ Dinteles.
- ✓ Cordones, cunetas, cámaras de inspección, bordillos, andenes, pasamanos.
- ✓ Para dados a la vista.
- ✓ Antepechos.

Concreto de 28 Mpa (280 kg/cm2). Podrán ser utilizados en:

- ✓ Vigas aéreas, viguetas, nervios, losas, escaleras
- ✓ Columnas circulares
- ✓ Columnas rectangulares
- ✓ Pilas de fundación y anillos.

Concreto de 35 Mpa (350 Kg/cm2). Podrán ser utilizados en:

- ✓ Vigas Prefabricadas
- ✓ Losas de entrepisos aligeradas
- ✓ Vigas de remate

Otras resistencias o usos. Los concretos que requieran otras resistencias o usos se indicarán en los planos o en el formulario de propuesta o en las normas correspondientes al servicio en particular

ELEMENTOS EN CONCRETO

Cimientos en concreto. De acuerdo con lo indicado en los planos de la obra, el terreno de fundación se nivelará con una capa de concreto de 5 cm de espesor o de material de base de 10 cm de espesor.

Tan pronto como el concreto de solado haya fraguado, se colocarán las varillas de refuerzo de acuerdo con los recubrimientos, dimensiones, diámetros y figuración indicados en los planos estructurales, y se procederá a la colocación de formaletas y vaciado del concreto. La resistencia de la mezcla será de 14 MPa (140 kg/cm2) a menos que en los planos o en los documentos de la licitación se indique una diferente.

Se permitirá fundir los cimientos en concreto reforzado directamente contra las paredes verticales

de la excavación, si a juicio de LA INTERVENTORÍA esto no representa una disminución de la calidad del trabajo o mayor cantidad de obra. En caso contrario, las excavaciones para este tipo de cimentación tendrán el ancho necesario que permita la colocación y retiro de las formaletas.

Las dimensiones, clases de concretos, refuerzos y demás detalles se consignan en los planos del proyecto o en los documentos de la licitación.

Concreto reforzado para vigas de amarre. Las vigas de amarre, que enlazan las columnas a nivel del terreno, se construirán de acuerdo con lo indicado en los planos.

Placas de concreto. Esta especificación contiene los requisitos mínimos de las placas de concreto, las cuales pueden ser: reforzadas o de concreto simple, macizas o aligeradas, fundidas en el sitio o prefabricadas.

En los planos y especificaciones se indicará el tipo de concreto, espesor, secciones transversales y longitudinales con detalles, remates de bordes, aligerantes, refuerzo y espaciamiento de juntas.

Para la fabricación de placas de concreto es necesario que ellas queden colocadas sobre suelos cuyas deformaciones por el peso de las estructuras sean despreciables y además no cambien de volumen por efecto de las variaciones de temperatura y humedad, hecho que se debe evitar mediante la construcción correcta de los drenajes, desagües e instalaciones hidráulicas y de cimientos de borde de las mismas losas.

Se deben atender las recomendaciones del estudio de suelos para el material de apoyo, los rellenos necesarios y el sistema constructivo para la ejecución de placas de cimentación. En ningún caso se permitirá fundir placas o colocar prefabricados sobre suelos de arcillas expansivas o de arcillas y limos orgánicos, los cuales deben ser retirados y reemplazados por rellenos que compactados ofrezcan condiciones aceptables para cimentar.

Cuando la fabricación de las placas o losas es elevada, las resistencias de los elementos estructurales inferiores (columnas y/o vigas losas) deben tener la resistencia adecuada en el momento de la construcción de la losa con el fin de garantizar la estabilidad de dichas estructuras; en todo momento debe garantizarse que estos elementos no sufrirán deformaciones o fallas por tener una edad temprana; los niveles topográficos para ubicarla deben estar en los lugares definidos en los planos; el cálculo de la formaleta de piso y lateral es fundamental en la construcción ya que esta evita embombamientos y juntas de construcción innecesarias por desplomes o cualquier otro imprevisto que disminuya sus condiciones; si la losa es aligerada y dependiendo del sistema constructivo elegido, es importante colocar en lo posible una obra falsa de apoyo de la estructura debajo de los niveles establecidos en los planos que soporte todas las cargas que resultan durante la construcción; tanto de formaletas, aligerantes y cargas vivas y muertas y que, a su vez, genere áreas de trabajo confiables.

Pilas y anillos de concreto fundidos en el sitio. Las especificaciones del concreto, las dimensiones, detalles, pruebas de carga, número y localización de pilas serán indicados en los planos y especificaciones particulares; para esta actividad hay que tener especial cuidado cuando se trabaja bajo el nivel freático y no cumplan las características de una pila seca (cuando la elevación del nivel por la entrada de agua es menor a 6mm por minuto), ya que al momento de construirse se debe garantizar que el agua atrapada en el área de excavación será desalojada y que esta no afecta las

características del elemento.

Se realiza una perforación de la profundidad y sección requerida. En algunos casos, para mejorar la estabilidad de las paredes de la excavación puede emplearse lodo bentonítico. Una vez terminada la perforación y antes de vaciar el concreto es necesario verificar que aquella se encuentre limpia, libre de material suelto, sin agua u otro fluido y la pared interior esté sana y no haya fluido hacia adentro. Deberá tenerse especial cuidado en el sistema de vaciado del concreto para evitar así la segregación; en pilas excavadas a mano se debe tener en cuenta la construcción en las paredes laterales de un anillo simple o reforzado según las presiones del terreno; en caso de que fuera necesaria la excavación a máquina, las paredes estarán protegidas por camisas metálicas que deben resistir cualquier problema de derrumbe que se pueda presentar, y en todo momento, debe garantizar la estabilidad de esta estructura.

Columnas y vigas. Las formaletas serán construidas en madera de primera calidad o metálicas, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente limpias, engrasadas, rectas y firmemente aseguradas o apuntaladas. Serán revisadas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA antes de cada vaciado. La utilización de formaleta metálica para las columnas o vigas, se hará siempre que no se desfiguren las características de "concreto a la vista", si éste fuere incluido en los planos. Las dimensiones, clases de concretos, refuerzos y demás detalles se consignan en los planos del proyecto o en los documentos de la licitación.

Losas, vigas y viguetas. Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y humedecida se colocará el refuerzo, observando un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. Las losas que se tienen proyectadas en la construcción de la estación Poblado serán en concretos a la vista, por lo tanto se requieren formaletas de buena calidad.

Dinteles y sillares. Se construirán en concreto reforzado en los vacíos de las puertas y ventanas, de acuerdo con los detalles, secciones y alineamientos consignados en los planos estructurales, utilizando una mezcla con una resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm2) y los refuerzos especificados.

La formaleta deberá garantizar la uniformidad, tanto en su alineamiento horizontal, como en el vertical y en su sección transversal. Así mismo su acabado debe ser el especificado.

Escaleras. Consiste en la construcción de escaleras en concreto en el acceso entre niveles de la estructura de acuerdo con el diseño y acabados mostrados en los planos; Estas se ubican en el acceso principal, puntos fijos, escaleras entre niveles y escalera externa que conecta la plataforma con la zona de torniquetes.

Andenes. El concreto se colocará directamente sobre el entresuelo de piedra; antes de vaciar la mezcla de concreto se deberá humedecer el entresuelo durante 6 horas, sin formar charcos. El entresuelo, el material granular y la capa de concreto tendrán las dimensiones mostradas en los planos o indicadas por LA INTERVENTORÍA. El precio de elementos aquí mencionados, quedará incluido en el valor pactado de esta actividad.

La preparación, mezclado, colocación y curado del concreto deben cumplir con lo indicado en este capítulo.

Cuando el piso se deba colocar sobre una subrasante compuesta por el terreno natural o llenos compactados, debe intercalarse entre el entresuelo y el mortero una lámina de polietileno de densidad baja calibre No. 4 (incluye traslapos), para efecto de que esta barrera impermeable evite el paso de la humedad de suelo.

Las juntas de expansión se construirán de acuerdo con las distancias indicadas en los planos o señaladas por LA INTERVENTORÍA, tendrán un ancho de 1,5 cm y se rellenarán con un sello bituminoso hasta 0,5 cm por debajo de la superficie. Los tramos entre juntas de expansión deberán seccionarse por medio de tablillas de madera que penetren 1/3 del espesor de la placa, con un ancho de 1,5 cm, la separación entre varillas no deberá ser mayor de 3 m. LA INTERVENTORÍA podrá modificar las dimensiones en los casos en que no se puedan cumplir.

Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes y toda estructura fija, deberán dejarse juntas de expansión de aproximadamente 0,5 cm de ancho, que se rellenarán con el material indicado.

La superficie del andén se conformará con una pendiente del 1% ó 2% hacia la parte más baja, y su acabado deberá hacerse de tal forma que la superficie quede estriada. Todos los bordes de la losa y las juntas deberán redondearse con un radio de 0,6 cm.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño del agregado y la dosificación de la pasta, de común acuerdo con LA INTERVENTORÍA de tal manera que se cumpla con la denominación especificada en los planos.

Cuando se haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda para obtener la textura deseada. Se proveerán juntas de dilatación cada dos (2) metros en ambos sentidos, cuyo valor quedará incluido en el precio unitario del piso.

Estructuras prefabricadas. El trabajo cubierto por esta especificación comprende las actividades necesarias para la ejecución de elementos prefabricados en concreto reforzado utilizados en la construcción de la estación, tales como: vigas en I, rejas para árboles, que se indiquen en los planos, cunetas, bordillos, cámaras, tubos en concreto y que por sus características o exigencias especiales del proyecto deban prefabricarse y colocarse después de curados, en los diferentes sitios de la construcción.

Los elementos estructurales se fabricarán de acuerdo con los planos de detalle. En el caso de sistemas nuevos y a juicio de LA INTERVENTORÍA, se podrá exigir una muestra en escala natural, suficientemente representativa que permita apreciar la realidad del resultado final y donde se puedan ejecutar los ensayos de estabilidad que se consideren necesarios antes de autorizar la iniciación de la prefabricación y el montaje de los elementos.

Además, cuando LA INTERVENTORÍA lo considere conveniente, podrá exigir la patente registrada ante la autoridad oficial respectiva, del sistema de prefabricación propuesto.

El concreto y el refuerzo cumplirán las especificaciones NEGC 501 y 601. En la obra y a disposición de LA INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA tendrá la memoria de cálculos del sistema y planos estructurales completos que incluyan detalles del refuerzo, conexiones, empates, apoyos, inserciones, anclajes, recubrimiento y sistemas de izado. Las juntas o uniones de los elementos se

sellarán de acuerdo con los planos de detalle y deben presentar perfecta resistencia a la intemperie. El CONTRATISTA deberá presentar a LA INTERVENTORÍA los protocolos de pruebas de materiales y producto terminado, realizadas a los lotes entregados en la obra.

Para este tipo de estructuras, EL CONTRATANTE queda facultado para practicar visitas de inspección a las plantas de prefabricación del CONTRATISTA con el objeto de verificar su producción, refuerzos, y cuando lo estime conveniente, tomar cilindros de muestras para verificar los resultados de ensayos a la compresión o para determinar el asentamiento de los concretos utilizados.

Los elementos especificados como “concreto a la vista”, deberán quedar con textura y color uniforme y no se aceptarán resanes con mortero. Si la obra terminada no se ajusta por su aspecto estético a lo especificado, LA INTERVENTORÍA exigirá que se mejore la presentación por medio del acabado superficial que determine, con cargo directo al CONTRATISTA, sin que esto constituya o se asimile como obra adicional.

Formaletas y Materiales. Para su construcción se utilizarán formaletas o moldes de madera cepillada o metálicas, con las dimensiones precisas de los diseños, fácilmente desarmables, las cuales se limpiarán de todo residuo de mortero o suciedades y deben impregnarse con grasa blanca, aceite de higuerilla o parafina después de cada operación.

Las mezclas de concreto se dosificarán para una resistencia a los 28 días de 28 MPa (280kg/cm2) o 35 MPa (350kg/cm2) la indicada en los planos o en la especificación particular, empleando materiales de primera calidad, utilizando arena lavada y gravilla con tamaño máximo no mayor de 12 mm (1/2") y con baja relación agua-cemento según el diseño de la mezcla. Los refuerzos serán los indicados en los planos de detalle.

Ejecución. Antes de colocar las formaletas, se preparará una superficie completamente lisa y muy bien nivelada, para evitar deformaciones de los prefabricados y obtener unos acabados óptimos y dimensiones precisas de acuerdo con los planos de detalle. Se preparará además, una área suficientemente amplia para el almacenamiento, protección y curado antes de su colocación definitiva.

Se pondrá especial atención en el almacenamiento y curado de los prefabricados, manteniéndolos húmedos en todo momento. Además, se proveerán de acuerdo con su tamaño, peso y diseño, de argollas o cogederas apropiadas, bien localizadas, que permitan su manipulación y colocación definitiva, sin que sufran deterioros, fisuras o grietas. Cualquier elemento averiado, a juicio de LA INTERVENTORÍA, será rechazado y no se pagará por este elemento.

Para la selección y suministro de los materiales de agregados y en la elaboración, transporte, colocación y curado de las mezclas se cumplirán las normas establecidas en las especificaciones NEGC 501 y 601.

Además de las anteriores, se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones específicas:

Pasamanos y vigas. Las plaquetas podrán ser removidas de los moldes al tercer día del vaciado, siempre que se garantice su almacenamiento en forma horizontal sobre el piso, disponiéndolas de tal manera que permanezcan húmedas durante el período de fraguado y curación.

Elementos menores de concreto. Las dimensiones, refuerzo, sistema de colocación o anclaje y acabado final serán los indicados en los planos de detalle y especificaciones particulares. Los resanes de los elementos de concreto a la vista se harán inmediatamente después de desencofrados, con un mortero que tenga la misma relación agua-cemento-arena que el concreto empleado, de tal manera que la parte resanada quede con una textura y una apariencia similar al resto de la superficie. A juicio de LA INTERVENTORÍA y con cargo al CONTRATISTA se podrán ordenar los ensayos y pruebas necesarias para probar su resistencia, modulación, impermeabilidad y cualquiera otra característica que se considere necesaria. Se rechazarán los elementos defectuosos.

MEDIDA Y PAGO:

Con excepción de los casos en que la obra de concreto, forma parte de un Ítem específico de obra, el volumen de los diferentes tipos de concreto de acuerdo con los términos del contrato, constituidos y aceptados por LA INTERVENTORÍA, se medirán por metros cúbicos (m3), metros cuadrados (m2) o metros lineales (ml) con aproximación a un decimal, de acuerdo a las unidades especificadas en estas especificaciones o en el cuadro de cantidades anexo, empleando las dimensiones indicadas en los planos explícitamente aprobados por LA INTERVENTORÍA. No se harán deducciones por los volúmenes de acero de refuerzo o cables de alta resistencia o por piezas incrustadas en el concreto, de volumen igual o inferior a 0.10 m3.

En el caso de elementos prefabricados u otros de acuerdo con los Términos del Contrato, la medida se realizará por las unidades o metros lineales de los respectivos elementos, debidamente construidos y terminados con la aprobación de LA INTERVENTORÍA.

La unidad de medida de los concretos será el especificado en cuadro de cantidades Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por LA INTERVENTORÍA.

En el caso de elementos huecos, cilíndricos o losas de concreto el volumen de concreto se medirá por el espesor de las paredes de concreto. No serán objeto de pago los volúmenes que ocupan las formaletas o aligerantes.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transportes internos y externos, fabricación y colocación del mismo; almacenamiento de materiales, los materiales, equipo, limpieza de superficie, bombeos, extracción de agua, método constructivo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas y obra falsa, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas.

También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad.

Para las estructuras de concreto que estén apoyadas en el suelo o entrepiso se colocara una capa de 5cms de espesor de un concreto solado de acuerdo a las indicaciones de LA INTERVENTORÍA.

En el caso de las pilas excavadas a mano, el precio del anillo en concreto para protección de la excavación se pagará de forma independiente, su dimensionamiento se especificará en los planos

o será definido por LA INTERVENTORÍA.

En el caso de las pilas excavadas a máquina quedan también incluidos en ésta, los equipos, transporte, instalación, las obras complementarias como terraceos o explanaciones para la adecuación de la maquinaria y la conformación posterior del terreno a su estado inicial.

En el caso de la fabricación de concretos el CONTRATISTA debe tener en cuenta para su valor las actividades complementarias necesarias para la correcta ejecución de los concretos ya que no se realizaran como actividades independientes y no serán objeto de pago adicional ni reclamación del CONTRATISTA a EL CONTRATANTE por este concepto, igualmente debe contemplarse este alcance para la fabricación de los concretos en cualquier superficie.

Las reparaciones, demoliciones, reposición de materiales por mala calidad y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad de EL CONTRATANTE no reconocerán ningún pago por estas actividades.

El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA.

Ninguna orden de LA INTERVENTORÍA que implique rechazo de un material, de una mezcla o de una estructura que no cumpla estas especificaciones, dará derecho al CONTRATISTA a extensión de plazo o a compensación adicional. Tampoco le dará este derecho la aprobación que LA INTERVENTORÍA dé a trabajos que se deban realizar en circunstancias especiales, como las de vaciar concreto bajo agua.

En general quedarán cubiertos con este pago todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA, para ejecutar el trabajo según los planos y de acuerdo con las especificaciones.

3.1.1 Suministro, transporte y vaciado de concreto en vigas de fundación en concreto de 28 mpa; para fosos de ascensor, incluye formaletas, entibados, herramienta menor

a. Descripción y método:

Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto que sirven de enlace entre zapatas o transmiten carga a las mismas. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo. En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento. En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Alambre negro no.18 Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra Planchon ordinario 3m Puntilla con cabeza 2" Repisa ordinario 3m El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor Vibrador A Gasolina El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa. Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.2 Suministro, transporte y vaciado de concreto de 28 mpa para dados en edificio, incluye formaletas.

a. Descripción y método:

Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto reforzado; dados o zapatas. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Alambre negro no.18 Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra Planchon ordinario 3m Puntilla con cabeza 2" Repisa ordinario 3m Vara de clavo El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor Vibrador A Gasolina El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa. Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.3 Suministro, transporte y vaciado de solados de limpieza en concreto de 14 mpa e= 5 cm en vigas de fundación y losa de ascensores.

a. Descripción y método:

Esta actividad consiste en Concreto pobre de limpieza. Espesor capa de concreto de 5 cm. f'c=2000 psi. Mezclado en sitio. Incluye todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta ejecución. Concreto pobre de limpieza que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Concreto 1:3:4 2000 psi m3 mezclado en obra

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cuadrados (m2), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios

para el vaciado.

3.1.4 Suministro, transporte e instalación lamina de icopor 3 cm de espesor en vigas de fundación.

a. Descripción y método:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para el suministro transporte e instalación de lámina de icopor de 3 cm localizados bajo las vigas de cimentación y donde lo dispongan los planos estructurales y de detalle, se deberá garantizar que la lámina no se correrá en el momento de fundir los demás elementos estructurales. La instalación se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y teniendo en cuenta los niveles señalados en los planos suministrados.

b. Materiales:

Lamina De Icopor 3cm El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de suministro transporte e instalación de lámina de icopor de 3 cm, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

3.1.5 Suministro, transporte y vaciado de concreto de 28 mpa para contrapesos, incluye formaletas.

a. Descripción y método:

Esta actividad consiste en la construcción de elementos estructurales de contra peso localizados en la cimentación de la estructura o donde se indique en los planos estructurales y de detalle. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo. En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Alambre negro no.18 Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra Planchon ordinario 3m Puntilla con cabeza 2" Repisa ordinario 3m Vara de clavo El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor Vibrador A Gasolina El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa. Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.6 Suministro, transporte y vaciado de concreto de 28 mpa en columnas,edificio, incluye formaletas

a. Descripción y método: Esta actividad Consiste en la construcción de columnas en concreto reforzado, y que funcionarán como elementos estructurales; los cuales transmitirán las cargas a la cimentación y al suelo de fundación. Las columnas en concreto reforzado se realizarán de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado de los elementos Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.
b. Materiales: Antisol Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra Puntilla con cabeza 2" Repisa ordinario 3m Tabla burra cedro macho 0.28 El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo: Herramienta menor Andamio seccion Formaleta metalica Vibrador a gasolina Motobomba de concreto El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago: La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.7 Suministro, transporte y vaciado de concreto para escaleras f´c 28 mpa

a. Descripción y método:
Esta actividad Consiste en la Ejecución de escaleras de concreto reforzado fundidas según indicaciones de los Planos Estructurales y los Planos Arquitectónicos. Se replantearán, balancearán y compensarán de acuerdo con los planos específicos de detalle y los acabados previstos. El acabado final para planos inferiores y gualderas será el concreto a la vista. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo. En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.
b. Materiales:
Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor Pulidora Formaleta metalica Andamio seccion Paral telescopico 2.2m Vibrador a gasolina Motobomba de concreto El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de metros cuadrados (m2), de vaciado de concreto de 28 Mpa. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.8 Suministro, transporte y vaciado de concreto en anillos de pilas de fundacion en concreto de 28 mpa; incluye formaletas, entibados, herramienta menor

a. Descripción y método:
Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto que sirven de protección y estabilidad de la pared de terreno generada por la excavación para la previa construcción y vaciado de la pila de fundación. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado (28 Mpa). El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1 mt., ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el refuerzo. En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.
b. Materiales:

Alambre negro no.18 Concreto 1:2:1 4000 psi m3 mezclado en obra Planchon ordinario 3m Puntilla con cabeza 2" Repisa ordinario 3m El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta Menor Vibrador A Gasolina El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa. Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.9 Suministro, transporte y vaciado de concreto en pilas de fundacion en concreto de 28 mpa; incluye formaletas, entibados, herramienta menor

Este item esta incluido en las especificaciones generales del capitulo 3 CONCRETOS, donde se deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en este documento

3.1.10 Anclajes epoxico de 3/4 x 31 cms de profundidad con adhesivo epoxico HILTI RE500 V3, no incluye la varilla roscada (incluye todos los elementos necesario según planos para su correcto funcionamiento)

a. Descripción:
Este ítem se refiere a la fijación de barras corrugadas en estructuras de concreto, que sirve para reforzamiento de estructuras, para recrecimiento de secciones de elementos estructurales como vigas, columnas, losas y muros. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente epóxico que se anclan estas barras.
b. Materiales:
Acero figurado 3/4" (No. 3) Fy= 420 Mpa Adherente epóxico para anclaje (Sika AnchorFix-4 o similar). El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Taladro con broca de carburo de tungsteno 1/2". Pistola de calafateo. Grata (Cepillo de cerdas de alambre). El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La unidad de medida de pago será por unidad (UN) de barras ancladas descritas en los planos estructurales. Su forma de pago se hará según los precios establecidos en el contrato. En este valor se incluye el costo de equipo, herramienta, mano de obra y transporte.

3.1.11 Suministro, transporte y vaciado de concreto de 21 mpa para antepechos puente peatonal a la vista, incluye formaletas.

Este item esta incluido en las especificaciones generales del capitulo 3 CONCRETOS, donde se deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en este documento

3.1.12. Construcción de losas de entrepiso, compuesta por lamina colaborante 2" CALIBRE 22 ASTM A653 GR. 50 CLASE 1 h=120mm+ CONCRETO DE 28 MPA E=12 cm

a. Descripción:

Esta actividad consiste en la ejecución de placas o losas aéreas con sistema constructivo que se compone por una chapa de acero nervada inferior apoyada sobre un tendido de vigas metálicas, según planos, y que permite recibir el hormigón vertido que completa la losa. La chapa nervada actúa como encofrado perdido y queda incorporada al conjunto, actuando como parte de la enfierradura de refuerzo a tracción en la cara inferior de la losa. Esta configuración básica se complementa con una malla de refuerzo de acero superior que permite repartir las cargas y absorber los esfuerzos de retracción. Asegurar un comportamiento estructural óptimo, el sistema constructivo del Steel Deck debe asegurar una conexión y continuidad efectiva entre el plano de la losa y las vigas que la soportan. Para ello, se deben instalar conectores de corta (o de cortante) entre las vigas y el hormigón según se indica en planos estructurales. Se deberá proteger las superficies para el vaciado del concreto evitando la contaminación y daño de los elementos adyacentes e inferiores. Se deberán entregar todas las superficies aseadas y sin salpicaduras de concreto.

ELEMENTOS CONCRETO PLACA COLABORANTE MALLA TÉRMICA

PLACA COLABORANTE: Es una plancha metálica nervada que actúa de base para el encofrado para conformar la losa colaborante junto con una capa de concreto, está compuesta por chapas o un laminado de acero estructural.

CONECTOR(ES): Es una barra corta de acero con una cabeza redonda para proporcionar anclaje y además cumplen las siguientes funciones:

- Contrarrestan los esfuerzos de corte horizontal.
- Genera una sección compuesta.
- Impedir una separación vertical entre losa y viga.

MALLA TÉRMICA: Es una malla de fierros que se acoplan sobre las viguetas, ayudan a prevenir el exceso de calor o frío debido al clima, evitando fisuras debido a los efectos de temperatura y contracción de fragua. Se ubica por encima de las viguetas y en sentido perpendicular con 25 mm mínimo de separación

REMATES: Son los elementos de acero utilizados para el anclaje, encofrado, bordeado, y sujeción en la instalación de la placa colaborante. Tienen la misma composición que la placa metálica.

CONSIDERACIONES PARA TENER EN CUENTA EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:
• Se debe realizar cubriendo la mayor cantidad de paños posibles.
• Las medidas usuales varían hasta las 9.00 m de longitud, siendo una medida adecuada, debido al proceso constructivo, entre 4.00 y 8.00 metros.

MODULACIÓN:
•Se debe tomar en cuenta la penetración en las vigas especificadas en los planos, es recomendable

5.00 cm.
•Se debe procurar tener medida iguales en el modulado de las planchas, para así facilitar el proceso de instalación.

LONGITUDES:
Se realizará según las especificaciones de los planos estructurales. Para las vigas perpendiculares al sentido de la placa, deben instalar la cantidad de conectores y acatar el distanciamiento indicado en planos.

IZAJE MANUAL: En este sistema se suben las planchas mediante sogas. Para tal fin las planchas serán amarradas con soga en forma de cruz, asegurándolas a los extremos con un gancho.

IZAJE MECÁNICO: Se emplean los medios mecánicos de la obra, como las plumas, grúas, etc. Por lo general se usa cuando se tiene que izar paquetes de placas a diferentes alturas.

COLOCACIÓN: Las planchas se colocarán con los valles de menor dimensión sobre las vigas a menos que se especifique lo contrario en los planos. Se empezará colocando la pestaña mayor, de la primera plancha, en el extremo de la viga paralela a la misma para que las demás pestañas calcen sobre las menores. El apoyo sobre las vigas terminales es de 5 cm, los cuales quedan totalmente embebidos en la losa. Los cortes de las planchas se podrán hacer con esmeril, o cualquier otro método pero que no deteriore las planchas. El apuntalamiento será retirado a los 7 días de vaciado el concreto o según se disponga en el diseño.

INSTALACION DE CONECTORES DE CORTE: Los conectores permiten conformar el sistema compuesto: placa colaborante y vigas metálicas. Se debe perforar la placa antes de instalar los conectores de corte. Este proceso puede ser realizado mediante brocas sacabocados o algún sistema de corte mecánico.

• En ningún caso se efectuará la perforación mediante sistemas de arco eléctrico. Perforada la plancha, se instalará el conector de corte directamente en la viga metálica de apoyo, mediante soldadura.
• El espesor y tipo de soldadura son especificados en los planos o en todo caso la elección de la soldadura será como mínimo electrodo tipo 60/11.

FIJACIÓN: Este proceso se debe realizar mediante elementos de fijación tales como tornillos auto perforantes, o simplemente clavos si es que las planchas están apoyadas sobre en el encofrado de madera.
• La fijación se realizará a los extremos de las planchas en todos los puntos de apoyo, teniendo como mínimo un punto de fijación cada tres valles.

MALLA DE TEMPERATURA: El refuerzo de la malla es importante para resistir y contracción de fragua por lo que se ubicara en el tercio superior. La posición de las varillas se dará según planos de estructuras y deberá estar 2 cm por debajo de la losa y apoyado sobre tacos de concreto.

VACIADO DEL CONCRETO: Una vez colocada la malla de temperatura se procederá a preparar el áreade tránsito para el vaciado.

1. El proceso del vaciado se realizará mediante bombas, carretillas, etc.

2. Si se utiliza carretillas estas no deben circular por encima de las planchas.
3. Antes de realizar el vaciado, las planchas deberán limpiarse para evitar una mala adherencia.

Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos Estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado será de 28 Mpa. El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse sino en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1m, ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño.

CEMENTO: El cemento debe ser Portland tipo I u otro tipo, previamente aprobado por la Interventoría.

AGREGADO FINO La granulometría de la arena debe estar dentro de los siguientes límites:
Malla US Standard Porcentaje que pasa

No. 3/8”	100
No. 4	95 – 100
No. 8	80 – 100
No. 16	50 – 85
No. 30	25 – 60
No. 50	10 – 30
No. 100	2 – 10

AGREGADO GRUESO: El término agregado grueso designa el agregado de tamaño variable entre 4.76 mm (3/16 pulg.) y 76 mm (3 pulg.), bien gradado dentro de estos límites y consistente en fragmentos de roca densos, durables y limpios.

En todo caso el agregado grueso no podrá presentar más del 0.3% en peso de grumos de arcilla, el contenido de partículas suaves no podrá ser superior al 5% y al 1% en peso de carbón y lignito.

El ensayo de abrasión no podrá dar resultados de desgaste mayores al 40%, y el ensayo de solidez, luego de cinco ciclos, no debe presentar pérdidas mayores al 12%. En general el agregado grueso no podrá contener materiales que produzcan reacciones perjudiciales con álcalis de cemento.

RESISTENCIA: La resistencia especificada del concreto (f´c) para cada una de las diferentes estructuras será la indicada en los planos. Los requisitos de resistencia se verificarán mediante ensayos a la comprensión de acuerdo con los métodos de la designación ASTM C-39 o las Normas ICONTEC 673 1377

ASENTAMIENTO: se medirá el asentamiento del concreto según lo estipulado en la NTC 396

ACABADOS Y REPARACIONES: Las superficies de concreto deberán cumplir con los alineamientos especificados en los planos y quedar libres de irregularidades tales como salientes, escamas,

huecos, depresiones, etc., y deben cumplir con todas las especificaciones que se establecen más delante, las que se indiquen en los planos o las que ordene la Interventoría.

El Contratista debe realizar los acabados con personal especializado y bajo la supervisión de la Interventoría, quien será la encargada de determinar si las irregularidades de las superficies están dentro de los límites tolerables.

b. Materiales:

Alambre negro no.18
Antisol
Concreto 28 Mpa
Lámina colaborante 2" ASTM A653 calibre 22
Planchón ordinario 3m
Puntilla con cabeza 2"
Repisa ordinaria 3m

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Formaleta metálica
Vibrador
Paral telescópico 2.2m

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cuadrados (m2), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa, calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado. Se autorizará el pago siempre y cuando las superficies adyacentes e inferiores se encuentren totalmente aseadas.

3.1.13. Suministro, transporte e instalación de Placa de Fibrocemento con e=20mm

a. Descripción:

Esta actividad consiste en la construcción del entrepiso con placa de fibrocemento para el puente interno en la estación.

Este ítem incluye, suministro, transporte, corte y colocación de la placa de fibrocemento, incorporándolo a la estructura metálica que conforma la estructura principal del puente interno.

Las dimensiones corresponden a las estipuladas en los planos estructurales. El sentido de instalación de las placas de fibrocemento deberá ser siempre transversal al de las viguetas del bastidor de apoyo y además deben colocarse trabadas como lo ilustra el gráfico a continuación.





PLACA DE FIBROCEMENTO: La placa de fibrocemento debe tener un espesor de 20mm. La placa debe cumplir con las siguientes condiciones y características:

Descripción		Valores Promedio	Unidad	Ensayo
Clasificación				
Tipo		B	-	NTC 4373
Categoría		3	-	
Tolerancia				
Espesor (e):	e ≤ 6mm	± 0.6	mm	NTC 4373
	e > 6mm	± 10	%	
Largo o Ancho (d):	d ≤ 1000 mm	± 5	mm	
	1000 mm < d ≤ 1600mm	± 0.5	%	
	d > 1600 mm	± 8	mm	
Resistencia a flexión				
Saturado longitudinal		5,5	Mpa	NTC 4373
Saturado transversal		9,5	Mpa	
Seco longitudinal		8,0	Mpa	
Seco transversal		15,0	Mpa	

Módulo de elasticidad			
Saturado longitudinal	4,256	Mpa	ASTM D1037
Saturado transversal	5,768	Mpa	
Movimiento hídrico			
Longitud (paralela)	1,50	mm/m	Interna
Transversal (perpendicular)	1,50	mm/m	
Resistencia al impacto			
Seco al horno (charpy)	1,563	Kj/m²	ASTM D 256
Saturado	2,861	Kj/m²	
Resistencia al fuego			
Propagación de llama	0		ASTM E84
Producción de humos	0		
Otros valores			
Densidad	1,25	g/cm³	NTC 4373
Contenido de humedad	12	%	NTC 4373
Absorción de agua (sin hidrofugar)	35	%	NTC 4373
Resistencia a la atracción del clavo seco	64,7	Kg	ASTM D1037
Conductividad térmica	0,263	W/m K	ASTM C-518

b. Materiales:

Placa fibrocemento e=20 mm
Alambre negro No. 18
Tornillos autoperforantes
La materia prima utilizada en la perfilería deberá ser acero ASTM A-36 para los perfiles con espesores iguales o superiores a 15 mm (Fy=25.3 kg/mm2) y ASTM A568 G33 para los de 1.2 mm (Fy=23.2 kg/mm2).
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Paral telescópico 2.2m

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cuadrados (m2), con aproximación a dos decimales, de construcción de placa de fibrocemento.

Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios.

Nota: El Contratante reconocerá el pago de las placas de fibrocemento existentes, teniendo en

cuenta que su instalación fue realizada por un tercero; por lo tanto, el Contratista deberá efectuar la verificación en sitio del estado, espesor, instalación y fijación de las mismas, garantizando que cumplen con las especificaciones técnicas antes de su aceptación.

3.1.14. Construcción Talón en Concreto Acabado Pulido Resistencia 28 MPA en muros 0.20 m

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la construcción de elementos Horizontales reforzados, viguetas que se coloca sobre la losa vaciada, por medio de aditivos tipo epóxico, funcionan como elemento no estructural de soporte del muro liviano, se construirán como aparecen en planos con sus fijaciones en los diámetros y a las distancias que se indican en planos. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividaddentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por el Interventor, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por la Interventoría.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

b. Materiales:

Concreto 1:2:3 4000 psi /m3 mezclado en obra
Puntilla con cabeza 2"
Tabla burra ordinario 0.30
Acero cor/fig 60000 psi

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor.
Andamio sección.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de viga talón incluido el refuerzo, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren

requerir, para el desarrollo de la obra.

3.1.15. Suministro, transporte y colocado de Juntas entre estructuras

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a Suministro e instalación de una junta de construcción entre dos estructuras enmovimiento.

Las superficies de contacto laterales de la junta deben estar limpios, secos y homogéneos y uniformes. Se aplicar pegamento y luego se coloca el perfil Jeene previamente acondicionado con laLámina de Neopreno y Válvulas de presurización, utilizando para ello adhesivo. Se Infla el perfil Jeeney dejar el sistema con aire incluido durante 24 horas. Una vez que ha curado el adhesivo epóxico (24 horas aproximadamente) dejar salir el aire retirando la válvula de presurización.

Es un perfil elastomérico especialmente diseñado para el sello de juntas de dilatación y contracción, capaz de soportar ciclos térmicos y cargas dinámicas y al mismo tiempo mantener estanqueidad bajo presiones hidráulicas elevadas. El sistema JEENE está constituido por tres elementos esenciales: - Perfil preformado de neopreno - Adhesivo epóxico de dos componentes. - Sistema de presurización del perfil durante el período de curado. La combinación de estos tres componentes permite obtener un sistema de sello hermético e impermeable, de fácil instalación y de utilización prácticamente inmediata, resistente a numerosos productos químicos y presiones hidráulicas elevadas, con un buennivel de limpieza y mínimo mantenimiento.

INFORMACION TECNICA

CARACTERISTICAS DEL PERFIL DE ELASTOMERO (ASTM D-2000)

- Dureza Shore A, Puntos/1	: 60 +/- 5
- Tensión de Ruptura	: 12 +/- 2 MPa
- Elongación hasta ruptura	: 300% mínimo

RESISTENCIA AL ACEITE ASTM Nº1, 70 h/100ºC

- Variación de dureza, A/puntos/1	: -5 a +10
- Variación de la tensión ruptura	: -25%, máximo
- Variación en la Elongación hasta ruptura	: -40%, máximo
- Variación de volumen	: -10% a +15%

ENVEJECIMIENTO ACELERADO EN ESTUFA 70 h/100ºC

- Variación de dureza, A/puntos/1	: +10, máximo
- Variación de la tensión ruptura	: -20%, máximo
- Variación en la Elongación hasta ruptura	: -20%, máximo

Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Mortero epóxico
Primer epóxico
Adhesivo epóxico
Lámina de neopreno
Válvulas de presurización

Perfil de neopreno de junta Jeene

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro lineal (ml) de Suministro, transporte y colocado de Juntas entre estructuras, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de laobra de acuerdo a esta especificación.

3.1.16. Suministro, transporte y vaciado de concreto de 28 mpa para losa de fundación en ascensor, incluye formaletas, entibados, armado, vaciado, limpieza del sitio de trabajo, equipo de encofrado, herramienta menor y todo lo necesario para su ejecución.

a. Descripción:

Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto reforzado para la losa de fundación en foso ascensor. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado será de 28 Mpa. El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse si no en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1m, ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el acero de refuerzo.

En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Alambre negro No.18
Antisol
Concreto 28 MPa
Planchón ordinario 3m
Puntilla con cabeza 2"
Repisa ordinaria 3m

Cinta Sika PVC V-10, si aplica

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor
Andamio sección
Formaleta metálica
Vibrador
Paral telescópico 2.2m

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa.

Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.17. Suministro, transporte y vaciado de concreto de 28 MPA para muro de foso en ascensor interno, incluye formaletas, entibados, armado, cinta PVC, vaciado, limpieza del sito de trabajo, equipo de encofrado, herramienta menor y todo lo necesario para su ejecución.

a. Descripción:

Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto reforzado de muro de foso ascensor. Sus dimensiones y armadura corresponden a las estipuladas en los planos estructurales y la resistencia mínima del concreto premezclado será de 28 Mpa. El vaciado de estos elementos deberá ser continuo y no podrá interrumpirse sino en las juntas de construcción. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1m, ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla, según diseño. Esta actividad en su valoración no incluye el acero de refuerzo. Incluye y deberá instalarse previamente la Cinta PVC para tratamiento de juntas.

En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

Alambre negro no.18
Antisol
Concreto 28 Mpa
Planchón ordinario 3m
Puntilla con cabeza 2"
Repisa ordinaria 3m
Cinta Sika PVC V-10, si aplica

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Formaleta metálica
Vibrador
Paral telescópico 2.2m

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto de 28 Mpa.

Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.18. Suministro, transporte y vaciado de concreto ciclópeo 60-40 de 21 Mpa.

a. Descripción:

Esta actividad consiste en la ejecución de los elementos de concreto ciclópeo de 3000 PSI para reemplazos. Sus dimensiones y armadura corresponderán de acuerdo con las recomendaciones del profesional geotecnista. El vaciado deberá ser continuo. También debe evitarse caídas de la mezcla de alturas mayores a 1m, ya sea utilizando canales o embudos. El concreto debe vibrarse adecuadamente para asegurar su resistencia, no debe hacerse en exceso para evitar la salida de lechada de cemento. Deberá realizarse un acabado normal para elementos enterrados, alambre quemado para amarrar, clavos, vibradores y todo lo necesario para garantizar el correcto armado de la obra falsa y vaciado de la mezcla.

Incluye la colocación de la cimentación compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloque. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en sesenta

por ciento (60%) de concreto simple y del cuarenta por ciento (40%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 10”; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.

CEMENTO: El cemento debe ser Portland tipo I u otro tipo, previamente aprobado por la Interventoría

RESISTENCIA: La resistencia especificada del concreto (f´c) para cada una de las diferentes estructuras será la indicada en la presente especificación. Los requisitos de resistencia se verificarán mediante ensayos a la comprensión de acuerdo con los métodos de la designación ASTM C-39 o las Normas ICONTEC 673 Y 1377.

ASENTAMIENTO: se medirá el asentamiento del concreto según lo estipulado en la NTC 396

b. Materiales:

Alambre negro no.18
Antisol
Concreto 3000 PSI
Planchón ordinario 3m
Puntilla con cabeza 2"
Repisa ordinaria 3m

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Formaleta metálica
Vibrador
Paral telescópico 2.2m

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de metros cúbicos (m3), con aproximación a dos decimales, de vaciado de concreto ciclópeo de 3000 PSI.

Calculado con base a los levantamientos topográficos realizados antes de ejecutar la obra. El pago se hará a los precios establecidos en el formulario de la oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para el vaciado.

3.1.19. Suministro, transporte y vaciado de concreto para reparación de peldaños de escaleras f´c 28 mpa

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la construcción de peldaños en concreto reforzado, incluyendo aditivos tipo epóxico, para reparación de escaleras siguiendo las dimensiones existentes. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las estructuras (niveles). La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. El acero de refuerzo se pagará por separado.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto, la distribución de las barras de refuerzo para reparación de peldaños deberá ser calculada por el Contratista.

b. Materiales:

Concreto 1:2:1 4000 psi /m3 mezclado en obra
Puntilla con cabeza 2"
Tabla burra ordinario 0.30
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por metro cubico (m3) de concreto de reparación de peldaños, debidamente ejecutado, recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

3.1.20 Suministro, transporte y vaciado de concreto, para andenes 21 Mpa, espesor 15 cm, acabado antideslizante color a definir, Incluye mano de obra colocación, curado, acabado arquitectónico según diseño y resanes de ser necesarios.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al Suministro, transporte y vaciado de concreto, para andenes 21 Mpa, espesor 15 cm, realizando nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas en la base granular

para recibir el andén en concreto, de acuerdo con la localización y las especificaciones y diseño gráfico establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

El procedimiento es el siguiente:

• Verificar niveles.
• Revisar que se haya ejecutado la totalidad de redes eléctricas y sanitarias.
• Retirar residuos de obra sobre la superficie a nivelar, dejándola limpia.
• Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir el mortero.
• Instalar la malla de gallinero.
• Aplicar el concreto hecho en obra.
• Limpiar y hacer aseo

Sobre el entresuelo se colocará una capa de concreto de 15 cm de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm2). El acabado se hará utilizando paleta de madera hasta que presente una superficie uniforme. Se obtendrá una textura antideslizante realizando un barrido con escoba. Para las juntas se utilizarán biseles de madera o metálicos
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra
En todo caso el Contratista deberá cumplir todas las especificaciones técnicas descritas en el numeral-3 CONCRETOS de este documento.

b. Materiales:

- Alambre negro no.18
- CONCRETO 21 MPA MEZCLADO EN OBRA
- Planchon ordinario 3m
- PUNTILLA CON CABEZA 2"
- Repisa ordinario 3m
- VARA DE CLAVO
- SIKAFLOOR 3 QUARTZ TOP

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Suministro, transporte y vaciado de concreto, para andenes 21 Mpa, espesor 15 cm, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, acabado, aseo, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA

tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo conesta especificación.

3.1.21 VIGAS SECCION MAXIMA 60X60 CMS PARA LA RAMPA EN CONCRETO DE 28 MPA

a. Descripción:

Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para la construcción de vigas en concreto reforzado con sección máxima de 60x60 cm, destinadas a la conformación estructural de la rampa, conforme a los diseños y especificaciones del proyecto.
Incluye el suministro, transporte, colocación y amarre del acero de refuerzo, instalación de formaletas, fundida del concreto de 28 MPa, vibrado, curado y desencofrado, garantizando la correcta geometría, alineación y resistencia estructural.
El Contratista deberá cumplir con las normas técnicas vigentes para estructuras en concreto y garantizar la calidad de los materiales y procesos constructivos.

b. Materiales:
Concreto premezclado o preparado en obra de 28 MPa.
Acero de refuerzo.
Formaletas.
Separadores, alambres de amarre y demás elementos necesarios.

c. Equipo:
Herramienta y equipo menor.
Vibradores de concreto, equipos de mezclado y transporte (cuando aplique).
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La unidad de medida será por metro cúbico (m^3) de viga construida y recibida a satisfacción por la Interventoría.
El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo materiales, mano de obra, equipos, formaletas y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

3.1.22 LOSA RAMPA DE ESPESOR 15 CMS EN CONCRETO DE 28 MPA

a. Descripción:
Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para la construcción de losa de rampa en concreto de 28 MPa con espesor de 15 cm, de acuerdo con los niveles, pendientes y geometría definidos en los planos del proyecto.
Incluye adecuación de la base, instalación de formaletas, colocación de acero de refuerzo (si aplica), vaciado, nivelación, afinado, acabado superficial antideslizante, curado y juntas de control.
El Contratista deberá garantizar la correcta ejecución de la losa conforme a las especificaciones técnicas y condiciones de accesibilidad requeridas.

b. Materiales:
Concreto de 28 MPa.
Acero de refuerzo (cuando aplique).
Formaletas.

Materiales para acabado superficial.

c. Equipo:
Herramienta y equipo menor.
Equipos de vibrado, nivelación y acabado.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La unidad de medida será por metro cuadrado (m^2) de losa construida y recibida a satisfacción por la Interventoría.
El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo materiales, mano de obra, equipos y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

3.1.23 Suministro, transporte y vaciado de concreto en pilas de fundacion en concreto de 21 mpa para rampa; incluye formaletas, entibados, herramienta menor

a. Descripción:
Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para la ejecución de pilas de fundación en concreto de 21 MPa para la estructura de la rampa, incluyendo excavación, conformación, entibados, instalación de formaletas (cuando aplique) y vaciado del concreto.
Incluye el suministro, transporte y colocación del concreto, vibrado, curado, retiro de formaletas y manejo de aguas o estabilización del terreno cuando se requiera.
El Contratista deberá garantizar la estabilidad de las excavaciones, así como la correcta ejecución de las pilas conforme a las especificaciones estructurales.

b. Materiales:
Concreto de 21 MPa.
Formaletas (cuando aplique).
Materiales para entibados y estabilización.

c. Equipo:
Herramienta y equipo menor.
Equipos de excavación, vibradores y transporte de concreto.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La unidad de medida será por metro cúbico (m^3) de pila de fundación ejecutada y recibida a satisfacción por la Interventoría.
El pago se realizará por precios unitarios establecidos en el contrato, incluyendo materiales, mano de obra, formaletas, entibados, equipos y todas las actividades necesarias para su correcta ejecución.

3.2. ANCLAJES

3.2.1. Anclajes sobre pedestal y muros de foso ascensor según detalle . Incluye: Varilla para anclaje, epóxico y mortero autonivelante. Diámetro 5/8” longitud hasta 30 cm

a. Descripción:
Este ítem se refiere a la fijación de barras corrugadas en estructuras de concreto, que sirve para la fijación de estructuras o para recrecimiento de secciones de elementos estructurales como vigas, columnas, losas y muros. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente epóxido que se anclan estas barras. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier insumo que se pudiera requerir, para el desarrollo de la obra.
Esta actividad consiste en la colocación de unos pernos de fijación en acero con material epóxico los cuales se utilizarán para aumentar, unir o ampliar estructuras.
Para la colocación de las varillas en la estructura de concreto se realizan unas perforaciones mecánicamente con taladros o cualquier equipo adecuado para esta tarea, garantizando que el refuerzo existente y la estructura en la cual se realizan las perforaciones no sufrirán fracturas, fisuras, cortes, debilitamientos, para lo cual será necesario la utilización de un scanner para marcación de los aceros de refuerzo existente. Los diámetros y profundidad de la perforación serán los determinados en los diseños, en todos los casos la profundidad deberá ser superior a 12 veces el diámetro de la varilla de acero y el diámetro de la perforación estarán entre 1/4" y 1/8" más del diámetro de la varilla.
La perforación debe estar sana y limpia libre de partes sueltas, aceites, materias químicas, polvo, residuos curadores, lechas cementosas, u cualquier material extraño par la aplicación del epóxico la perforación debe estar seca, húmeda o saturada pero libre de empozamientos de agua, el concreto debe tener una edad mínima de 28 días y haber alcanzado su resistencia máxima de diseño.
Una vez realizada y limpia la perforación se rellenará con un epóxico de alta resistencia baja flexión y recogimiento resistente a la vibración, que resista cargas estáticas y dinámicas que cumpla con las normas ASTM 615, C-881, D-570, D-695, e inmediatamente se procederá a colocar la varilla de acero del diámetro exigido.
Si se está trabajando en planos verticales, inclinados o si la fijación se realiza sobre el techo, debe garantizarse que no existirán derrames del epóxico emboquillando o utilizando un epóxico con menor fluidez.
El acero debe cumplir con las especificaciones del diseño de acero que hacen parte de este anexo de especificaciones técnicas.

Se deben siempre seguir las indicaciones del fabricante del epóxico que este tenga para su almacenamiento, colocación, transporte o cualquier recomendación que realice la Interventoría.

b. Materiales:
Varilla roscada HAS-B7 5/8" hasta 300 mm incluye tuerca
Broca ranurada tungsteno de 3/4"
Epóxico HIT RE500 de Hilti o equivalente
Grout de nivelación
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:
Herramienta menor

Andamio sección
Taladro
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por Unidad (un) de Anclajes epóxicos diámetro 5/8" longitud hasta 30cm, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

3.2.2. Anclajes sobre pórtico existente en concreto según detalle. Incluye: Varilla para anclaje, epóxico y mortero autonivelante. Diámetro 3/4" longitud hasta 50cm

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la fijación de barras corrugadas en estructuras de concreto, que sirve para la fijación de estructuras o para recrecimiento de secciones de elementos estructurales como vigas, columnas, losas y muros. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente epóxido que se anclan estas barras. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier insumo que se pudiera requerir, para el desarrollo de la obra.

Esta actividad consiste en la colocación de unos pernos de fijación en acero con material epóxico los cuales se utilizarán para aumentar, unir o ampliar estructuras.
Para la colocación de las varillas en la estructura de concreto se realizan unas perforaciones mecánicamente con taladros o cualquier equipo adecuado para esta tarea, garantizando que el refuerzo existente y la estructura en la cual se realizan las perforaciones no sufrirán fracturas, fisuras, cortes, debilitamientos, para lo cual será necesario la utilización de un scanner para marcación de los aceros de refuerzo existente. Los diámetros y profundidad de la perforación serán los determinados en los diseños, en todos los casos la profundidad deberá ser superior a 12 veces el diámetro de la varilla de acero y el diámetro de la perforación estarán entre 1/4" y 1/8" más del diámetro de la varilla.
La perforación debe estar sana y limpia libre de partes sueltas, aceites, materias químicas, polvo, residuos curadores, lechas cementosas, u cualquier material extraño par la aplicación del epóxico la perforación debe estar seca, húmeda o saturada pero libre de empozamientos de agua, el concreto debe tener una edad mínima de 28 días y haber alcanzado su resistencia máxima de diseño.
Una vez realizada y limpia la perforación se rellenará con un epóxico de alta resistencia baja flexión y recogimiento resistente a la vibración, que resista cargas estáticas y dinámicas que cumpla con las normas ASTM 615, C-881, D-570, D-695, e inmediatamente se procederá a colocar la varilla de acero del diámetro exigido.
Si se está trabajando en planos verticales, inclinados o si la fijación se realiza sobre el techo, debe garantizarse que no existirán derrames del epóxico emboquillando o utilizando un epóxico con menor fluidez.
El acero debe cumplir con las especificaciones del diseño de acero que hacen parte de este anexo de especificaciones técnicas.

Se deben siempre seguir las indicaciones del fabricante del epóxico que este tenga para su almacenamiento, colocación, transporte o cualquier recomendación que realice la Interventoría.

b. Materiales:

Varilla roscada HAS-B7 3/4" hasta 500 mm incluye tuerca
Broca ranurada tungsteno de 7/8"
Epóxico HIT RE500 de Hilti o equivalente
Grout de nivelación
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor
Andamio sección
Taladro
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d.. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por Unidad (un) de anclajes epóxicos diámetro 3/4" longitud hasta 50cm, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

3.2.3. Suministro, transporte e instalación de conjunto de 4 pernos de fijación para base de poste en fibra de vidrio tipo 1 (150X150) Poste de 5,5 m, incluye 4 varillas tipo HIT de 1/2" adheridos a concreto de las pasarelas, se debe garantizar un sistema de anclaje que soporte 150 Kg y demás elementos necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la instalación de un conjunto de 4 pernos en estructuras de concreto, que sirve para la fijación de base en fibra de vidrio de dimensiones 150 mm x 150 mm que servirá de soporte para postes de alumbrado público. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente epóxido que se anclan estas varillas tipo HIT de 1/2”. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier insumo que se pudiera requerir, para el desarrollo de la obra.
Para la colocación de las varillas en la estructura de concreto se realizan perforaciones mecánicamente con taladros o cualquier equipo adecuado para esta tarea, garantizando que el refuerzo existente y la estructura en la cual se realizan las perforaciones no sufrirán fracturas, fisuras, cortes, debilitamientos, para lo cual será necesario la utilización de un scanner para marcación de los aceros de refuerzo existente. Los diámetros y profundidad de la perforación serán los determinados en los diseños que elabore el contratista.
La perforación debe estar sana y limpia libre de partes sueltas, aceites, materias químicas, polvo, residuos curadores, lechas cementosas, u cualquier material extraño par la aplicación del epóxico la perforación debe estar seca, húmeda o saturada pero libre de empozamientos de agua.

Una vez realizada y limpia la perforación se rellenará con epóxico de alta resistencia baja flexión y recogimiento resistente a la vibración, que resista cargas estáticas y dinámicas que cumpla con las normas ASTM 615, C-881, D-570, D-695, e inmediatamente se procederá a colocar la varilla de acero del diámetro exigido.
Si se está trabajando en planos verticales o inclinados, debe garantizarse que no existirán derrames del epóxico emboquillando o utilizando un epóxico con menor fluidez.
El acero debe cumplir con las especificaciones del diseño de acero que elabore el Contratista.
Se deben siempre seguir las indicaciones del fabricante del epóxico que este tenga para su almacenamiento, colocación o transporte.

b. Materiales:

varillas tipo HIT de 1/2" según diseño del Contratista
Broca ranurada tungsteno
Epóxico HIT RE500 de Hilti o equivalente, según diseño
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Taladro
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de conjunto de 4 Anclajes, debidamente ejecutado, recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

3.2.4 Anclajes para muros de foso ascensor según detalle. Incluye: perforación mecánica, varilla para anclaje y epóxico de alta resistencia, Diámetro 1/2" longitud hasta 30 cm.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al suministro e instalación de anclajes en muros de foso de ascensor mediante el uso de varillas de acero de diámetro 1/2" y longitud hasta 30 cm, fijadas con adhesivo epóxico de alta resistencia, de acuerdo con los detalles constructivos del proyecto. Estos anclajes son de tipo químico, ya que la adherencia entre el acero y el concreto se realiza mediante un producto epóxico que garantiza la transmisión de cargas entre los elementos.
Esta actividad consiste en la ejecución de perforaciones en el concreto existente utilizando taladro mecánico o equipo adecuado, asegurando que no se generen daños en la estructura tales como fisuras, fracturas o debilitamientos del elemento estructural. La ubicación, diámetro y profundidad de las perforaciones deberán cumplir con los diseños y planos estructurales; en todos los casos, la profundidad del anclaje deberá ser acorde con lo indicado en los detalles, sin superar los 30 cm, y

el diámetro de perforación será mayor entre 1/8" y 1/4" del diámetro de la varilla.
Las perforaciones deberán estar completamente limpias, libres de polvo, partículas sueltas, aceites, lechadas, humedad retenida o cualquier material que afecte la adherencia del epóxico. La limpieza se realizará mediante aire a presión y cepillado interno del orificio. El concreto deberá encontrarse en condiciones óptimas, con una edad mínima de 28 días y haber alcanzado su resistencia de diseño.
Una vez realizada la perforación y garantizada su limpieza, se procederá a la inyección del adhesivo epóxico estructural desde el fondo hacia la superficie, evitando la formación de vacíos. Posteriormente, se introducirá la varilla de acero girándola para asegurar la adecuada distribución del epóxico y la completa adherencia. En superficies verticales o sobre cabeza, se deberá garantizar que el producto no presente escurrimientos, utilizando epóxicos de baja fluidez o métodos de contención adecuados.
El adhesivo epóxico deberá presentar alta resistencia a cargas estáticas y dinámicas, baja retracción y adecuada durabilidad, cumpliendo con normas ASTM C881 u otras aplicables. La varilla de acero deberá cumplir con las especificaciones de acero de refuerzo incluidas en el proyecto. En todo momento se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del producto y las indicaciones de la interventoría.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, limpieza y cualquier otro insumo requerido para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:
- Varilla de acero de 1/2" (corrugada o roscada) fy = 420 MPa (60000 psi)
- Adhesivo epóxico estructural de alta resistencia
- Broca adecuada al diámetro de perforación

El contratista deberá considerar todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

c. Equipo:
- Herramienta menor
- Taladro mecánico o rotomartillo
- Pistola aplicadora de epóxico
- Compresor o pistola sopladora

El Contratista deberá suministrar todos los equipos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

d. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por Unidad (un) de anclaje instalado en muros de foso de ascensor, diámetro 1/2" y longitud hasta 30 cm, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

ACEROS Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.1.1 Suministro, transporte, figuración e instalación de acero de refuerzo fy 420 Mpa para estructura y subestructura.

a. Descripción y método:

Esta especificación se refiere al Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

Colocación del refuerzo Las barras de refuerzo se deben cortar en su dimensión exacta y doblar en frío, de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos.

Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por la Interventor, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por el Interventor.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el CONTRATISTA los preparará y someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo, sólo podrá iniciar labores de doblaje y armada de refuerzo una vez que los esquemas hayan sido aprobados en forma definitiva por LA INTERVENTORÍA teniendo en cuenta las objeciones o las instrucciones a que haya lugar. La aprobación no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60) será la siguiente:

- Nombre del elemento
- Ubicación
- Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

Los esquemas de doblaje los realizará el CONTRATISTA siguiendo las indicaciones de los planos y las instrucciones de la INTERVENTORÍA, en lo que respecta a espaciamientos, diámetros, y traslapos, sean indicados o de obligante necesidad. El CONTRATISTA no podrá variar los diámetros o espaciamientos de los refuerzos, ni las longitudes y posiciones de los traslapos indicados en los planos, sin previa aprobación escrita de la INTERVENTORÍA.

Para efectos de la preparación de los esquemas de doblaje, además de las anteriores indicaciones,

el CONTRATISTA tendrá en cuenta los siguientes puntos:

Se evitará el uso de traslapos en los puntos en donde el refuerzo esté sometido a su máximo esfuerzo. Las longitudes de los traslapos, si no se encuentran indicadas en los planos, se regirán por lo estipulado al respecto en el capítulo C.12 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10, Ley 400 de 1997, decretos 926 de 2010 y 34 de 1999.

Se evitarán los traslapos de todo el herraje en una misma sección, con el fin de no debilitarla.

Para el refuerzo de 420 MPa no se permitirá, por ningún motivo, el empleo de soldadura para la fijación de las varillas y menos aún para la ejecución de traslapos soldados o unión de varillas al tope con soldaduras.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en la NSR-10 (Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo- Resistente). Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

PARAMETRO	**VALOR**
Concreto colocado directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo	70mm
Superficies que quedarán expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:	Barras No. 6 a No. 18: 50 mm. Barras No. 5 y menores: 40 mm

Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra:	
PARAMETRO	**VALOR**
Placas, muros y viguetas	20 mm.
Vigas y columnas	Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

Variación en el recubrimiento:

- Recubrimiento igual o inferior a cinco centímetros 0,5 cm
- Recubrimiento superior a cinco centímetros 1,0 cm
- Variación en los espaciamientos prescritos, pero manteniendo el mismo número de varillas por unidad de longitud. 2,5 cm

b. Materiales:

Acero cor/fig 60000 psi

Alambre negro no.18
Segueta

El contarista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida del acero de refuerzo se hará con base en el peso teórico en kilogramos, (Kg) con aproximación al décimo de kilogramo, de la longitud neta del refuerzo colocado y aprobado por LA INTERVENTORÍA, incluyendo los traslapos que se requieran, y los ordenados por LA INTERVENTORÍA. Cualquier traslapo, diferente a los mostrados en los planos y a los aprobados por LA INTERVENTORÍA, que el CONTRATISTA proponga para facilidad de construcción, será por su cuenta y no se considerará para efectos del pago. La medida no incluirá el peso del alambre o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar o para ejecutar los empalmes.

Todos los costos necesarios para el suministro, la figuración y la colocación correcta del refuerzo quedarán cubiertos por el pago del peso total del refuerzo aceptado, calculado según los criterios anteriores, al precio unitario establecido en el contrato y será por el peso en kilogramos (kgf) de acero de refuerzo de cualquier grado colocado. El CONTRATISTA para la evaluación de los precios unitarios, deberá incluir el acero necesario según lo dispuesto en normas N.S.R-10 en los capitulo C.7."Detalles del refuerzo" y capitulo C. 12 del N.S.R. 10 "Desarrollo y empalmes del refuerzo "para concreto estructural y para mampostería estructural, en el titulo D capitulo D.4 "Requisitos constructivos para mampostería estructural" numerales D.4.2.5 ,D.4.2.6., D4.2.7, D4.2.8. En lo relacionado con el refuerzo.

En general el precio unitario deberá tener contemplado el suministro, transporte, figuración y/o doblado, equipos, amarres, alambre, mano de obra y demás costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para la correcta ejecución de la actividad según estas especificaciones.

No se medirá ni pagará el refuerzo de aquellos elementos que forman parte y se encuentran especificados en el correspondiente Ítem de pago.

4.1.2 Suministro, transporte e instalación de mallas electrosoldadas fy 420 mpa para estructura y subestructura

a. Descripción y método:

Esta especificación se refiere al Suministro, corte, figuración, amarre y colocación de mallas electro soldadas de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por la interventoría, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por el Interventor.
En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el CONTRATISTA los preparará y someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo, sólo podrá iniciar labores de doblaje y armada de refuerzo una vez que los esquemas hayan sido aprobados en forma definitiva por LA INTERVENTORÍA teniendo en cuenta las objeciones o las instrucciones a que haya lugar. La aprobación no eximirá al CONTRATISTA de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm2 - grado 60) será la siguiente:

- Nombre del elemento
- Ubicación
- Peso del producto (en kg).
- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termotratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

Los esquemas de doblaje los realizará el CONTRATISTA siguiendo las indicaciones de los planos y las instrucciones de la INTERVENTORÍA, en lo que respecta a espaciamientos, diámetros, y traslapos, sean indicados o de obligante necesidad. El CONTRATISTA no podrá variar los diámetros o espaciamientos de los refuerzos, ni las longitudes y posiciones de los traslapos indicados en los planos, sin previa aprobación escrita de la INTERVENTORÍA.

Para efectos de la preparación de los esquemas de doblaje, además de las anteriores indicaciones, el CONTRATISTA tendrá en cuenta los siguientes puntos:

Se evitará el uso de traslapos en los puntos en donde el refuerzo esté sometido a su máximo esfuerzo. Las longitudes de los traslapos, si no se encuentran indicadas en los planos, se regirán por lo estipulado al respecto en el capítulo C.12 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10, Ley 400 de 1997, decretos 926 de 2010 y 34 de 1999.

Se evitarán los traslapos de todo el herraje en una misma sección, con el fin de no debilitarla.

Para el refuerzo de 420 MPa no se permitirá, por ningún motivo, el empleo de soldadura para la fijación de las varillas y menos aún para la ejecución de traslapos soldados o unión de varillas al tope con soldaduras.

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en la NSR-10 (Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo- Resistente). Se establece los siguientes recubrimientos mínimos:

PARAMETRO	**VALOR**
Concreto colocado directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo	70mm
Superficies que quedarán expuestas a la intemperie o en contacto con tierras de rellenos:	Barras No. 6 a No. 18: 50 mm. Barras No. 5 y menores: 40 mm

Concreto no expuesto a la intemperie, ni en contacto con la tierra:	
PARAMETRO	**VALOR**
Placas, muros y viguetas	20 mm.
Vigas y columnas	Refuerzo principal, estribos y espirales: 40 mm

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.
Variación en el recubrimiento:

- Recubrimiento igual o inferior a cinco centímetros 0,5 cm
- Recubrimiento superior a cinco centímetros 1,0 cm
- Variación en los espaciamientos prescritos, pero manteniendo el mismo número de varillas por unidad de longitud. 2,5 cm

b. Materiales:

Malla electrosoldada 60000 psi
Alambre negro no.18
Segueta

El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida del acero de refuerzo se hará con base en el peso teórico en kilogramos, (Kg) con aproximación al décimo de kilogramo, de malla electro soldada colocada y aprobada por LA INTERVENTORÍA, incluyendo los traslapos que se requieran, y los ordenados por LA INTERVENTORÍA. Cualquier traslapo, diferente a los mostrados en los planos y a los aprobados por LA INTERVENTORÍA, que el CONTRATISTA proponga para facilidad de construcción, será por su cuenta y no se considerará para efectos del pago. La medida no incluirá el peso del alambre o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar o para ejecutar los empalmes.

Todos los costos necesarios para el suministro, la figuración y la colocación correcta del refuerzo quedarán cubiertos por el pago del peso total del refuerzo aceptado, calculado según los criterios anteriores, al precio unitario establecido en el contrato y será por el peso en kilogramos (kgf) de acero de refuerzo de cualquier grado colocado. El CONTRATISTA para la evaluación de los precios unitarios, deberá incluir el acero necesario según lo dispuesto en normas N.S.R-10 en los capitulo C.7."Detalles del refuerzo" y capitulo C. 12 del N.S.R. 10 "Desarrollo y empalmes del refuerzo "para concreto estructural y para mampostería estructural, en el titulo D capitulo D.4 "Requisitos constructivos para mampostería estructural" numerales D.4.2.5 ,D.4.2.6., D4.2.7, D4.2.8. En lo relacionado con el refuerzo.

En general el precio unitario deberá tener contemplado el suministro, transporte, figuración y/o doblado, equipos, amarres, alambre, mano de obra y demás costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para la correcta ejecución de la actividad según estas especificaciones.

No se medirá ni pagará el refuerzo de aquellos elementos que forman parte y se encuentran especificados en el correspondiente Ítem de pago.

4.2 ESTRUCTURAS METALICAS

4.2.1 Fabricación transporte y montaje de estructura metálica para cubierta general, según planos estructurales. Incluye acabado según planos

a. Descripción y método:

Esta especificación se refiere a la fabricación, transporte y montaje de estructura para cubierta general, según planos estructurales los cuales incluyen acabados según planos. La estructura y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. El montaje de la estructura se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y cumpliendo con todas las normas de seguridad y trabajo en alturas correspondiente a este tipo de actividades.

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISITENTE, NSR-10, Ley 400 de 1997,

decretos 926 de 2010 y 34 de 1999 y Código de Práctica Estándar AISC. La soldadura y fabricación en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS ,D1.1) teniendo en cuenta que en la fabricación y soldadura de elementos que EL CONTRATANTE considere como principales, para los trabajos se utilizará personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas, para ello, LA INTERVENTORÍA dará su aprobación antes de iniciar los trabajos.

Las partes que van embebidas en concreto, deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o LA INTERVENTORÍA determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tan grandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes que los forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones, estas serán diseñadas por el CONTRATISTA y sometidas a la aprobación de LA INTERVENTORÍA de acuerdo con las conexiones especificadas sobre Estructuras Metálicas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que se evite daño a los mismos o a su terminado.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado con las platinas, las cuales quedarán colocadas a ras con la superficie del concreto y posicionadas con una tolerancia de 5 mm, con relación a la localización indicada en los planos.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a inspección y pruebas por LA INTERVENTORÍA en el taller del CONTRATISTA, para realizar cambios que sean necesarios, sin que esto implique un costo adicional para EL CONTRATANTE.

El CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para LA INTERVENTORÍA designado por EL CONTRATANTE durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima o mano de obra, o de que por cualquier motivo no este conforme con los requisitos de las especificaciones o de los planos, EL CONTRATANTE tendrá pleno derecho a rechazarlo o a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta del CONTRATISTA, tal como lo exija la EMPRESA o LA INTERVENTORÍA.

La inspección de cualquier estructura o elemento realizada por EL CONTRATANTE o sus representantes no exime al CONTRATISTA de ninguna responsabilidad respecto a defectos y otras fallas de fabricación que puedan descubrirse antes de que termine el tiempo durante el cual el fabricante garantiza la buena calidad de los elementos.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo de pintura de los elementos metálicos, antes que LA INTERVENTORÍA inspeccione y apruebe las soldaduras. Las piezas de acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

El control de calidad de las soldaduras debe cumplir con el numeral F.3.10 en la referente a Ensayos No destructivos (Radiografías ó Ultrasonido) al 100% de las juntas a tope de penetración completa a tracción en el Sistema de Resistencia Sísmico. La ubicación de las zonas a ensayar deberá ser definida por el diseñador y en el campo las determinara LA INTERVENTORÍA.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y deberán hacerse nuevamente de forma que sean aceptadas por LA INTERVENTORÍA.

Para las soldaduras de los elementos, sólo se utilizarán personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D.1.1-96. El CONTRATISTA deberá reemplazar a toda persona que no pase las pruebas de calificación.

b. Materiales:

Acero estructural doblado/figurado
Alambre negro no.18
Anticorrosivo
Segueta
Soldadura eléctrica

El contrstista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Equipo de ornamentación

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de kilogramos (Kg), con aproximación a dos decimales, de Fabricación transporte y montaje de estructura metálica para cubierta general incluyendo acabados. Calculado con base a los planos estructurales y arquitectónicos. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la Fabricación transporte y montaje de estructura metálica. No se incluirá el peso de la soldadura en el peso para la liquidación.

En la estructura espacial de cubierta, quedaran incluidos en el precio los bujes, empaques o cualquier otro elemento que se necesite en la unión de los nodos, los demás aspectos anunciados anteriormente también deben ser tomados en cuenta.

4.2.2. Fabricación transporte y montaje de estructura metálica para puente interno y ascensores, según planos estructurales. Incluye acabado según planos.

a. Descripción y método:

Esta especificación se refiere a la fabricación, transporte y montaje de estructura metálica para puente interno y ascensores, según planos estructurales los cuales incluyen acabados según planos. La estructura y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. El montaje de la estructura se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y cumpliendo con todas las normas de seguridad y trabajo en alturas correspondiente a este tipo de actividades.

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISITENTE, NSR-10, Ley 400 de 1997, decretos 926 de 2010 y 34 de 1999 y Código de Práctica Estándar AISC. La soldadura y fabricación en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS, D1.1) teniendo en cuenta que en la fabricación y soldadura de elementos que LA EMPRESA considere como principales, para los trabajos se utilizará personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas, para ello, LA INTERVENTORÍA dará su aprobación antes de iniciar los trabajos.

Las partes que van embebidas en concreto, deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o LA INTERVENTORÍA determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tangrandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes quelos forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones, estas serán diseñadas por el CONTRATISTA y sometidas a la aprobación de LA INTERVENTORÍA de acuerdo con las conexiones especificadas sobre Estructuras Metálicas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que se evite daño a los mismos o a su terminado.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado con las platinas, las cuales quedarán colocadas a ras con lasuperficie del concreto y posicionadas con una tolerancia de 5 mm, con relación a la localización indicada en los planos.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a inspección y pruebas por LA INTERVENTORÍA en el taller del CONTRATISTA, para realizar cambios que sean necesarios, sin que esto implique un costo adicional para LA EMPRESA. El CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para LA INTERVENTORÍA designado por LA EMPRESA durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima o mano de obra, o de que por cualquier motivo no este conforme con losrequisitos de las especificaciones o de los planos, LA EMPRESA tendrá pleno derecho a rechazarlo o a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta del CONTRATISTA, tal como lo exija la EMPRESA o LA INTERVENTORÍA.

La inspección de cualquier estructura o elemento realizada por LA EMPRESA o sus representantes no exime al CONTRATISTA de ninguna responsabilidad respecto a defectos y otras fallas de fabricación que puedan descubrirse antes de que termine el tiempo durante el cual el fabricante garantiza la buena calidad de los elementos.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo de pintura de los elementos metálicos, antes que LA INTERVENTORÍA inspeccione y apruebe las soldaduras. Las piezas de acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, escamas, superficies salientes o cualquier otra irregularidad.

El control de calidad de las soldaduras debe cumplir con ensayos no destructivos (Radiografías ó Ultrasonido) al 100% de las juntas a tope de penetración competa a tracción en el Sistema de Resistencia Sísmico. La ubicación de las zonas a ensayar deberá ser definidapor el diseñador y en el campo las determinará LA INTERVENTORÍA.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y deberán hacerse nuevamente de forma que sean aceptadas por LA INTERVENTORÍA.

Para las soldaduras de los elementos, sólo se utilizarán personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D.1.1-96. El CONTRATISTA deberá reemplazar a toda persona que no pase las pruebas de calificación.

b. Materiales:
Acero estructural doblado figurado
Alambre negro no.18
Anticorrosivo
Segueta
Soldadura eléctrica

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:
Herramienta menor
Andamio sección
Equipo de ornamentación

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de kilogramos (Kg), con aproximación a dos decimales, de Fabricación transporte y montaje de estructura metálica para cubierta general incluyendo acabados. Calculado con base a los planos estructurales y arquitectónicos. El pago se hará a los precios establecidos en elFormulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la Fabricación transporte y montaje de estructurametálica. No se incluirá el peso de la soldadura en el peso para la liquidación.

En la estructura espacial de cubierta, quedaran incluidos en el precio los bujes, empaques o cualquier otro elemento que se necesite en la unión de los nodos, los demás aspectos anunciados anteriormente también deben ser tomados en cuenta.

4.2.3. Fabricación, transporte y montaje de estructura metálica, incluye todos los elementos y conexiones, construida según planos estructurales. incluye acabado

a. Descripción y método:
Esta especificación se refiere a la fabricación, transporte y montaje de estructura metálica, incluye todos los elementos y conexiones, construida según planos estructurales, los cuales incluyen acabados según planos.La estructura y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10. El montaje de la estructura se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y cumpliendo con todas las normas de seguridad y trabajo en alturas correspondiente a este tipo de actividades.

Las prácticas de fabricación y montaje de las estructuras y elementos deberán ajustarse a la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISITENTE, NSR-10, Ley 400 de 1997, decretos 926 de 2010 y 34 de 1999 y Código de Práctica Estándar AISC. La soldadura y fabricación en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS, D1.1) teniendo en cuenta que en la fabricación y soldadura de elementos que LA EMPRESA considere como principales, para los trabajos se utilizará personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas, para ello, LA INTERVENTORÍA dará su aprobación antes de iniciar los trabajos.

Las partes que van embebidas en concreto deberán instalarse en el momento de efectuar los vaciados, para lograr la precisión necesaria a menos que los planos o LA INTERVENTORÍA determinen que se dejen cajas para hacer la instalación posterior con relleno de concreto secundario. Deberán fijarse firmemente para evitar cualquier desplazamiento, deformación o movimiento.

Los elementos en acero estructural deberán ser fabricados y ensamblados en taller, en secciones tangrandes como sea posible, pero que permitan su manejo y transporte. Los ensambles y las partes quelos forman deberán probarse en el taller para comprobar el ajuste correcto y deberán marcarse claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones, estas serán diseñadas por el CONTRATISTA y sometidas a la aprobación de LA INTERVENTORÍA de acuerdo con las conexiones especificadas sobre Estructuras Metálicas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.

La fabricación de las estructuras y elementos metálicos deberá hacerse como se indica en los planos. Todas las estructuras y elementos metálicos deberán embalarse y transportarse en una forma tal que se evite daño a los mismos o a su terminado.

El CONTRATISTA tendrá especial cuidado con las platinas, las cuales quedarán colocadas a ras con lasuperficie del concreto y posicionadas con una tolerancia de 5 mm, con relación a la localización indicada en los planos.

Todas las estructuras y elementos fabricados podrán ser sometidos a inspección y pruebas por LA INTERVENTORÍA en el taller del CONTRATISTA, para realizar cambios que sean necesarios, sin que esto implique un costo adicional para LA EMPRESA. EL CONTRATISTA deberá proveer todas las facilidades, asistencia y seguridades necesarias para LA INTERVENTORÍA designado por LA EMPRESA durante el cumplimiento de sus obligaciones.

En caso de que cualquier estructura o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima o mano de obra, o de que por cualquier motivo no este conforme con losrequisitos de las especificaciones o de los planos, LA EMPRESA tendrá pleno derecho a rechazarlo o a exigir su corrección. Las estructuras o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección, deberán ser cambiados o corregidos por cuenta del CONTRATISTA, tal como lo exija la EMPRESA o LA INTERVENTORÍA.

La inspección de cualquier estructura o elemento realizada por LA EMPRESA o sus representantes no exime al CONTRATISTA de ninguna responsabilidad respecto a defectos y otras fallas de fabricación que puedan descubrirse antes de que termine el tiempo durante el cual el fabricante garantiza la buena calidad de los elementos.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo de pintura de los elementos metálicos, antes que LA INTERVENTORÍA inspeccione y apruebe las soldaduras. Las piezas de acero que se vayan a unir por medio de soldadura deberán cortarse con precisión y tener las aristas biseladas por medio de soplete, de escalpelo neumático o por maquinado de acuerdo con el tipo de unión requerido para obtener penetración total. Las superficies cortadas deberán quedar libres de defectos, imperfecciones o vacíos, causados por la operación de corte, de cualquier defecto perjudicial y herrumbres, grasas, polvo o materias extrañas a todo lo largo de los bordes preparados para la soldadura en toda la extensión de la penetración total. Los filetes terminados deberán tener buena apariencia y uniformidad y quedar libres de cavidades, escamas, superficies salientes o cualquier otra

irregularidad.

El control de calidad de las soldaduras debe cumplir con ensayos no destructivos (Radiografías ó Ultrasonido) al 100% de las juntas a tope de penetración competa a tracción en el Sistema de Resistencia Sísmico. La ubicación de las zonas a ensayar deberá ser definidapor el diseñador y en el campo las determinará LA INTERVENTORÍA.

Todas las soldaduras defectuosas o imperfectas deberán destruirse por medios mecánicos hasta descubrir el metal original y deberán hacerse nuevamente de forma que sean aceptadas por LA INTERVENTORÍA.

Para las soldaduras de los elementos, sólo se utilizarán personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA suministrará los respectivos certificados de calificación de procedimientos y soldadores de acuerdo con los requerimientos de normas AWS D.1.1-96. El CONTRATISTA deberá reemplazar a toda persona que no pase las pruebas de calificación.

b. Materiales:

Acero estructural doblado figurado
Alambre negro no.18
Anticorrosivo
Segueta
Soldadura eléctrica

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Equipo de ornamentación

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número de kilogramos (Kg), con aproximación a dos decimales, de fabricación, transporte y montaje de estructura metálica, incluye todos los elementos y conexiones, construida según planos estructurales. incluye acabado. Calculado con base a los planos estructurales y arquitectónicos. El pago se hará a los precios establecidos en elFormulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas y todos los costos que se consideren necesarios para la Fabricación transporte y montaje de estructurametálica. No se incluirá el peso de la soldadura en el peso para la liquidación.

4.2.4 Corte de ménsulas con perforaciones de diamante de 120 cm x 6", incluye mejoramiento de superficie, pintura, cargue, transporte y botada del material proveniente de la demolicion/perforación en botaderos oficiales o donde lo indique la interventoría y todo lo necesario para su correcta ejecución.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al corte de ménsulas en elementos estructurales de concreto existentes, con el fin de permitir la adecuación, ajuste o eliminación parcial de estos elementos según lo indicado en los planos estructurales y detalles constructivos del proyecto. Esta actividad es necesaria para la correcta adaptación de los espacios del foso de ascensor y la implementación de los nuevos sistemas estructurales y arquitectónicos.
La actividad consiste en la ejecución de cortes controlados en el concreto mediante equipos mecánicos especializados, tales como cortadoras eléctricas, sierras de disco diamantado o equipos de corte con agua, garantizando que el proceso no genere afectaciones estructurales como fisuras, vibraciones excesivas o debilitamiento de los elementos adyacentes.
Previo al inicio de los trabajos, se deberá realizar el replanteo de las áreas a intervenir, verificando dimensiones, niveles y ubicación exacta de las ménsulas a cortar, conforme a los planos aprobados. Se deberán identificar interferencias con acero de refuerzo existente, instalaciones u otros elementos embebidos, con el fin de evitar daños no contemplados en el diseño.
El corte deberá realizarse de forma uniforme y precisa, siguiendo las líneas definidas, utilizando métodos que minimicen la generación de impactos y vibraciones. En caso de requerirse, se deberán hacer perforaciones auxiliares que faciliten el proceso de corte y reduzcan esfuerzos sobre la estructura existente.
Durante la ejecución, se deberá garantizar el control de polvo mediante uso de agua o sistemas de extracción, así como la recolección y disposición adecuada de los residuos generados. Las superficies resultantes deberán quedar limpias, estables y listas para recibir los tratamientos o elementos posteriores definidos en el proyecto.
Se deberán implementar todas las medidas de seguridad industrial necesarias, incluyendo señalización, uso de elementos de protección personal y apuntalamientos si se requieren, para garantizar la estabilidad de la estructura y la seguridad del personal.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, retiro de escombros y cualquier otro insumo requerido para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:

- Discos diamantados o elementos de corte especializados
- Agua para control de polvo (si aplica)
- Elementos de señalización y protección

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora eléctrica o sierra con disco diamantado
- Taladro mecánico (en caso de perforaciones auxiliares)
- Equipo para recolección de escombros

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

---

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de ménsula cortada, debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, retiro de escombros y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

DIVISIONES Y CERRAMIENTOS

5.1 MAMPOSTERIAS EN LADRILLO-DRYWALL-SUPERBOARD

5.1.1 Mampostería en bloque de concreto de 15x20x40. Disposición según planos; en edificio

a. Descripción y método:

La presente actividad hace referencia, a la realización de los trabajos necesarios para la ejecución de muros en bloque de concreto estructural liso ó unidades de perforación vertical portante de concreto. Bloques de 15 x 20 x 40(a x h x l). Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales.

Toda la mampostería debe colocarse a plomo; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad. La traba es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental

b. Materiales:

- Bloque concreto 15x20x40
- Mortero 1:3 elaborado en obra
- Acero cor/fig 60000 psi

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Andamio sección
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de Mampostería en bloque de concreto de 15x20x40, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No Se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

5.1.2 Muro divisorio en mampostería bloque no. 5, 12x23x32 cm

a. Descripción y método:

La presente actividad hace referencia, a la realización de los trabajos necesarios para la ejecución de muros en Bloques no. 5, 12x23x32 cm (a x h x l). Incluye la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales. Toda la mampostería debe colocarse a plomo; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad. La traba es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental

b. Materiales:

- Bloque no 5 arcilla
- Mortero 1:3 elaborado en obra
- Lamina de icopor

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Andamio sección
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad .

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por METRO CUADRADO (m2) de Mampostería Bloques no. 5, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier

insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No Se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

5.1.3 Columnetas en concreto para confinamiento de muros f'c= 3000 psi incluye refuerzo

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la construcción de elementos verticales reforzados, columnetas que se coloca embebido en el muro para resistir las fuerzas horizontales producidas por un sismo. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por el Interventor, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por el Interventor.
En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
b. Materiales:
- Concreto 1:2:3 3000 psi m3 mezclado en obra
- Puntilla con cabeza 2"
- Durmiente
- Tabla burra ordinario 0.30
- Acero cor/fig 60000 psi

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
- Herramienta menor
- Andamio sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de columneta incluido el refuerzo, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

5.1.4 Viguetas en concreto para confinamiento. f'c= 3000 psi incluye refuerzo

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la construcción de elementos Horizontales reforzados, viguetas que se coloca embebido en el muro para resistir las fuerzas verticales. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por la interventoría, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por la interventoría.
En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
b. Materiales:

Concreto 1:2:3 3000 psi m3 mezclado en obra
Puntilla con cabeza 2"
Durmiente
Tabla burra ordinario 0.30
Acero cor/fig 60000 psi
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de vigueta incluido el refuerzo, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

5.1.5 Anclajes epoxicos diámetros menores a 5/8" L=30cm

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la fijación de barras corrugadas en estructuras de concreto, que sirve para

reforzamiento de estructuras, para recrecimiento de secciones de elementos estructurales como vigas, columnas, losas y muros. Este anclaje es de tipo químico ya que es por medio de un adherente epóxico que se anclan estas barras. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros, cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
Esta actividad consiste en la colocación de unos pernos de fijación en acero con material epóxico los cuales se utilizarán para aumentar, unir, ampliar estructuras de concreto.
Para la colocación de las varillas en la estructura de concreto existente se realizan unas perforaciones mecánicamente con taladros o cualquier equipo adecuado para esta tarea, garantizando que el refuerzo existente y la estructura en la cual se realizan las perforaciones no sufrirán fracturas, fisuras, cortes, debilitamientos. Los diámetros y profundidad de la perforación serán determinados en los diseños, en todos los casos la profundidad deberá ser superior a 12 veces el diámetro de la varilla de acero y el diámetro de la perforación estarán entre 1/4" y 1/8" más del diámetro de la varilla.
La perforación debe estar sana y limpia libre de partes sueltas, aceites, materias químicas, polvo, residuos curadores, lechas cementosas, u cualquier material extraño par la aplicación del epóxico la perforación debe estar seca, húmeda o saturada pero libre de empozamientos de agua, el concreto debe tener una edad mínima de 28 días y haber alcanzado su resistencia máxima de diseño.
Una vez realizada y limpia la perforación se rellenará con un epóxico de alta resistencia baja flexión y recogimiento resistente a la vibración, que resista cargas estáticas y dinámicas que cumpla con las normas ASTM 615, C-881, D-570, D-695, e inmediatamente se procederá a colocar la varilla de acero del diámetro exigido.
Si se está trabajando en planos verticales, inclinados o si la fijación se realiza sobre el techo, debe garantizarse que no existirán derrames del epóxico emboquillando o utilizando un epóxico con menor fluidez.
El acero debe cumplir con las especificaciones de acero de refuerzo que hacen parte de este anexo de especificaciones técnicas.
Se deben siempre seguir las indicaciones del fabricante del epóxico que este tenga para su almacenamiento, colocación, transporte o cualquier recomendación que realice LA INTERVENTORÍA.

b. Materiales:

Acero cor/fig 60000 psi
Broca ranurada tungsteno de 3/4"
Adherente epóxico.
Pistola sopladora
El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Taladro
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de Anclajes epoxicos diámetros de 5/8" L=30cm, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

5.1.6 Dintel en concreto 0.20x0.15m 3000psi incluye refuerzo

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la construcción de elementos Horizontales reforzados, dinteles que se coloca para resistir l fuerzas verticales. Previo al inicio de esta actividad, el Contratista deberá verificar la adecuada localización de las Estructuras (Ejes, paramentos y niveles) en construcción y someter ésta a la aprobación de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

Todo refuerzo debe colocarse en la posición exacta mostrada en los planos; debe asegurarse y mantenerse en posición por medio de bloques de mortero prefabricados, espaciadores, silletas metálicas, u otros dispositivos aprobados por la Interventoría, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. No se permitirá la utilización de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar. Para el amarre de las barras debe utilizarse alambre u otro tipo de amarre mecánico aprobado previamente por laInterventoría.

En el momento de colocar el concreto, las barras de refuerzo deben estar limpias de óxido, tierra, escamas, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

b. Materiales:

Concreto 1:2:3 3000 psi m3 mezclado en obra
Puntilla con cabeza 2"
Durmiente
Tabla común ordinaria 0.30 m
Acero cor/fig 60000 psi

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de Dintel en concreto 0.20x0.15m 3000psi incluye refuerzo, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida

será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

5.1.7 REPOSICION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA, h=2.00 MT, CON ALAMBRE DE PUAS, COMO ESTABA INICIALMENTE, SE UTILIZAN LOS POSTES EXISTENTES

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para la reposición del cerramiento en malla eslabonada, h=2.00 mt, con alambre de púas, se utilizarán los postes existentes. La instalación de la malla y el alambre de púas se realizará con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar otros elementos del entorno En todo caso el Contratista deberá garantizar que el Sistema Metro no se vea afectado, evitando alguien o algo pueda ingresar a la vía comercial, mediante la implementación cerramientos provisionales suficientemente sólidos y seguros mientras se termina de ejecutar la actividad.
b. Materiales:

Malla eslabonada h=2.00 mts
Alambre de púa
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor
Andamio Sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (m2) de cerramiento en malla eslabonada, h=2.00 mt, con alambre de púas, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

5.1.8 Suministro, Transporte e Instalación de Superboard 8mm (1 cara), incluye tratamiento de juntas, alistado y acabado en pintura Koraza o Vinilo Tipo 1

La presente actividad hace referencia a la realización de los trabajos necesarios para la instalación de placa en superboard una cara, acabado Pintura Tipo 1 Vinilo o pintura koraza. Incluye filetes, fajas, perfiles de soporte y tonillería.
Toda la placa debe colocarse a plomo. La construcción de dicha placa en suerboard se realiza mediante la instalación de una estructura metálica compuesta por canales y parales a los que se atornillan las placas de Superboard.
Formada por perfiles canales de 90 mm y perfiles parales de 89 mm, distribuyendo estos últimos a 610 mm entre ejes. A cada lado de la estructura se atornillan las placas de 8 mm de espesor, con

tornillos autoperforantes tipo drywall.
El armado del sistema consta de los siguientes pasos:
Armado de la estructura
Colocación de las placas
Tratamiento de juntas y acabados
Las uniones de placa se tratan según los puntos que a continuación se detallan:
Resanado de las uniones
Colocación de la cinta
Primera capa de masilla
Segunda capa de masilla
Tercera capa de masilla, en caso de que las placas no tengan borde rebajado.
Aplicación de tres manos de pintura.
La ejecución del muro se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y cumpliendo con todas las normas de seguridad y trabajo en alturas correspondiente a este tipo de actividades.

b. Materiales:

Placa de superboard 8 mm
Perfiles canales de 90 mm
Perfiles parales de 89 mm
Cinta de papel
Masilla acrílica para interiores
Tornillos tipo drywall
Pintura Tipo 1
Pitura tipo Koraza

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Pulidora
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

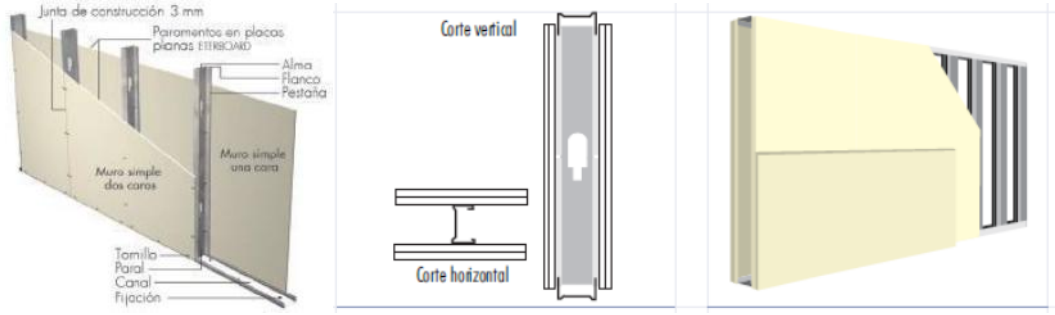
d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de muro de superboard incluyendo ambas caras, debidamente ejecutado, recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

5.1.9. Construcción Muro en Superboard dos caras e=20 cm Acabado Pintura Tipo 1 Vinilo 3 manos Ref. Aquarel Texturizado 081. Incluye filetes, fajas, perfiles de soporte y tornillería.

a. Descripción:

La presente actividad hace referencia a la realización de los trabajos necesarios para la ejecución de muro en superboard dos caras, máximo e=20cm entre caras, Acabado Pintura Tipo 1 Vinilo 3 manos Ref. Aquarel Texturizado 081. Incluye filetes, fajas, perfiles de soporte y tonillería.
Toda la mampostería debe colocarse a plomo. La construcción de muros se realiza mediante la instalación de una estructura metálica compuesta por canales y parales a los que se atornillan las placas de Superboard.
Formada por perfiles canales de 90 mm y perfiles parales de 89 mm, distribuyendo estos últimos a 610 mm entre ejes. A cada lado de la estructura se atornillan las placas de 15.9 mm de espesor, dos por cada lado con tornillos autoperforantes tipo drywall. La primera placa se fija con tornillos N° 6 x 1" y la segunda con tornillos N°6 x 1 1/2" distribuidos cada 250 mm.
El armado del sistema consta de los siguientes pasos:
Armado de la estructura
Colocación de las placas
Tratamiento de juntas y acabados
Las uniones de placa se tratan según los puntos que a continuación se detallan: o Resanado de las uniones
Colocación de la cinta
Primera capa de masilla
Segunda capa de masilla
Tercera capa de masilla, en caso de que las placas no tengan borde rebajado.
Aplicación de tres manos de pintura.
La ejecución del muro se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor y cumpliendo con todas las normas de seguridad y trabajo en alturas correspondiente a este tipo de actividades.



b.

Materiales:

- Placa de superboard 15.9 mm
- Perfiles canales de 90 mm
- Perfiles parales de 89 mm
- Cinta de papel
- Masilla acrílica para interiores tornillos N° 6 x 1"
- Tornillos N°6 x 1 1/2"
- Pintura Tipo 1 Vinilo Ref. Aquarel Texturizado 081
- El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Andamio sección
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de muro de superboard incluyendo ambas caras, debidamente ejecutado, recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

5.1.10. Construcción Dintel En Tapa Metálica Acabado en Pintura Electrostática Color Gris Semimate. Incluye Filetes y Fajas, perfiles de soporte, estructura tubular, tornillería.

a. Descripción:

La presente actividad hace referencia, a la realización de los trabajos necesarios para la construcción del dintel en tapa metálica con acabado en pintura electrostática color gris semimate.

Todo el dintel debe colocarse a plomo. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad.

El sistema está conformado por una estructura tubular de 1”x1”, láminas de alucobond, las cuales deben cumplir con las siguientes propiedades:

ITEM	VALOR ESTANDAR	RESULTADO DEL TEST
RESISTENCIA AL IMPACTO	≥ 50 Kg / cm^2 Sin Grietas	50 Kg / cm^2 Sin grietas
FLEXIBILIDAD	≤ 2 T	2 T
RESISTENCIA A LA ABRASIÓN	≥ 5 L / µ m	5.1 L / µ m
RESISTENCIA A LA POLUCIÓN	≤ 5 %	2.5 %
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	≥ 100 MPa	147 MPa
RESISTENCIA DE PENETRACIÓN	≥ 7.0 kN	10.1 kN
RESISTENCIA AL CORTE	22.0 MPa	32.4 MPa
COHEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA	≤ 4.0 x 10^{-5} °C^{-1}	1.14 x 10^{-5} °C^{-1}
TEMPERATURA DE DISTORSIÓN TÉRMICA	≥ 95 °C	118 °C

b. Materiales:

- Lámina calibre 22
- Pintura electrostática color gris semimate.
- Tornillería autoperforante
- Estructura tubular 1”x1”

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Andamio sección
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (m) de dintel en tapa metálica acabado en pintura electrostática color gris semimate, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la actividad.

IMPERMEABILIZACIONES

6.1 IMPERMEABILIZACIONES

6.1.1 Suministro, transporte e instalación de material bituminoso tipo vulkem para impermeabilización de cubiertas en losa

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la ejecución de impermeabilizaciones en material bituminoso tipo vulkem para cubiertas no transitables del proyecto ejecutadas en concreto reforzado, de acuerdo a lo señalado en los Planos.La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Manto asfáltico con foil de aluminio Emulsión asfaltica El contartista deberá tener en cuenta todos

los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor Soplete de gas El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de impermeabilización de cubierta según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

6.1.2 Alistado pendientado cubierta h=0,05m incluye malla gallinero

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la ejecución de a listado pendientado el cual requiere actividades como: Nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas de losas estructurales macizas, placas aligeradas y vigas canales para recibir impermeabilizaciones en cubiertas y terrazas. A los niveles estipulados, de acuerdo a lo señalado en los Planos Arquitectónicos y en los cuadros de acabados.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Mortero 1:3 impermeabilizado elaborado en obra
Malla gallinero

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de alistado de cubierta según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

6.1.3 Mediacaña en mortero impermeabilizado r=10cm

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la ejecución de medias cañas en mortero impermeabilizado en cubiertas, contra muros y elementos de concreto verticales, de acuerdo a lo señalado en los Planos Arquitectónicos.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Mortero 1:3 impermeabilizado elaborado en obra

El contartista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de mediacaña en mortero impermeabilizado en cubierta según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

6.1.4. Suministro, transporte e instalación de impermeabilización de cubiertas en losa con manto asfaltico con foil de aluminio

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la aplicación de impermeabilización de cubiertas en losa con manto asfaltico con foil de aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones y diseño gráfico establecidas

dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

El procedimiento es el siguiente:

- Verificar niveles de afinado y pendientado de cubiertas.
- Revisar que se haya ejecutado la totalidad de pendientados, medias cañas contra muros inmediatos al área a impermeabilizar, y rematado de bordes contra sifones, gárgolas o rejillas, evitando filos que perjudiquen el material.
- Retirar residuos de obra sobre la superficie a impermeabilizar, dejándola limpia.
- Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir el asfalto.
- Aplicar capa de emulsión asfáltica tipo DE-9 ó similar como imprimante, con cubrimientototal y homogéneo de la superficie.
- Iniciar instalación rematando medias cañas hasta alturas señaladas en cortes de fachada,nunca por debajo de los niveles de piso acabado.
- Ejecutar detalles en juntas y desagües.
- Repartir el material de impermeabilización de acuerdo a traslapos indicados por el fabricante.
- Rematar el manto al nivel superior de la cañuela contra la regata planteada en planos,

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:
Emulsión Asfáltica tipo DE-9 ó similar.
Manto impermeabilizante con alma de polietileno de alta densidad recubierto con asfaltos catalíticos, modificado y rematado con foil de aluminio tipo Morter-plas AL-80 de Texsa de Colombia, ó sistema similar con espesor aproximado de 3.2 mm

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:
Herramienta menor
Soplete

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de impermeabilización de cubiertas en losa con manto asfaltico con foil de aluminio colocada, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, acabado, aseo, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

ACCESORIOS DE CUBIERTA

7.1.1 Suministro e instalación de flanche en lámina galvanizada calibre 20, con cortagoteras y remate tipo ruana hacia el interior, desarrollo entre 0.50 y 1.0 m, para descarga sobre canal o sistema de drenaje. Incluye fijaciones, sellos y acabado con pintura anticorrosiva y pintura para intemperie color gris grafito.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la ejecución de suministro e instalación de flanches metálicos, corta goteras con ruana, los remates de las cubiertas con los muros deberán protegerse contra las filtraciones de aguas lluvias, por medio de flanches metálicos, de 25 centímetros de ancho, en lámina galvanizada calibre 20 y tendrán la forma y desarrollo suficiente para garantizar una protección eficaz. Se deberá incrustar en el muro aproximadamente entre 5 centímetros y luego pegado con puntilla de acero y sobre el flanche se coloca mortero 1:3 impermeable o silicona, el material que se ajuste mejor según la superficie a pegar. Su cara superior deberá ir con 2 manos de anticorrosivo.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Lamina cold rolled cal 20
- Sikaflex pro 3 wf sika, sellante elástico de poliuretano de alta resistencia química con base en poliuretano
- Puntilla con cabeza 2"

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor andamio sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de flanche según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

6.3. 7.1.2 Canal en lamina metálica desarrollo 0.50 y 1.0 m cal. 20. Acabado con pintura anticorrosiva de base + pintura tipo intemperie color gris grafito

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro y adecuación de las canaletas colectoras de aguas lluvias para su drenaje. Deberá garantizar una pendiente longitudinal del 2 %, para facilidad de drenaje, ser sólida, resistente, de manera que ofrezca continuidad para evitar tropiezos y accidentes.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Canal 70 mm cal. 20
Sikaflex pro 3 wf sika, sellante elástico de poliuretano de alta resistencia química con base en poliuretano
Puntilla con cabeza 2"
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor andamio secciónEl Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de canal calibre 20 según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

CUBIERTAS Y CIELOS

7.2 CUBIERTAS

7.2.1 Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja metálica tipo Standing Seam Roof (SSR) o monolítica de 1 1/2" Tipo sándwich poliuretano calibre 24, en lámina de acero galvanizada y/o con Aluzinc pre pintadas ambas caras con pintura tipo poliéster estándar color a definir, aislamiento en placas de polisocianurato expandido tipo PIR de 40 mm de espesor y densidad 38Kg/m3

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja termoacústica para el cubrimiento de la parte superior de la estación a la que previamente se le ha realizado una estructura para la colocación del tejado, estas instalaciones deben ejecutase con las normas de seguridad en alturas, tomando

las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen en propiedades vecinas.

Los módulos para la cubierta serán construidos en taller y transportados a los diferentes frentes del proyecto en unidades correctamente protegidas. El descargue podrá realizarse mediante grúas o manualmente, en cualquiera de los dos casos se utilizarán las herramientas y equipos adecuados en este tipo de maniobras.

Su almacenamiento debe realizarse en zonas preferiblemente cubiertas evitando el arrume excesivo en forma vertical con pendiente hacia uno de sus extremos. Si es al aire libre se construirán cubiertas provisionales en lámina de zinc con piso duro para evitar cualquier tipo de deterioro.

La instalación la efectuará personal experto y calificado para este tipo de estructuras. Para los traslapos se realizarán cortes en la cara inferior con herramientas adecuadas lijando adecuadamente los bordes y removiendo totalmente las partículas de cualquier material que quede adherido a estas superficies.

La fijación entre módulos o entre modulo y estructura estará diseñada y fabricada de tal forma que se garantice la estabilidad de la cubierta. En todos los casos se deben seguir las recomendaciones que tenga el fabricante relacionado con la fabricación, transporte, almacenamiento, descargue, cargue, instalación, acabado, fijación o cualquier otro aspecto concerniente a esta actividad. Antes de proceder con esta actividad el CONTRATISTA llevará una muestra física de la cubierta a LA INTERVENTORÍA para su aprobación.

b. Materiales:

- Caras: Las caras serán de acero galvanizado calibre 24 para la inferior y calibre 24 para la superior.
- Interior: El interior de las caras se llenará con una capa de poliuretano expandido de alta densidad (38 kg/m3) de 40 mm de espesor mediante el sistema de inyección que garantice la adherencia entre este material y las caras de la cubierta y evite la presencia de vacíos.
- Fijaciones: Se utilizaran tornillos de acero galvanizado de alta resistencia (925 lb a tracción y 1500 lb a cortante), de rosca hexagonal con diámetros entre 1/4"-1/2", longitud entre 3" - 7" con cabeza recubierta en PVC, un anillo o arandela de sello en neopreno y una metálica en acero galvanizado calibre 22, un clip de fijación calibre 18-20 con sello de neopreno cada 350 mm para las fijaciones entre la cubierta y la estructura de soporte, y una fijación similar con tornillos de 20mm de longitud cada 1000mm para la fijación entre módulos.
- Acabado: El acabado se realizará con pintura por inmersión en caliente y secado a horno que permita una pintura en ambas caras en poliéster, la cual debe cumplir con las siguientes características:
- Espesor de la pintura 25 micras
- Dureza > F
- Grado de polimerización > 100 M.E.K. Adhesión > 95
- Resistencia al doblez Adhesión 1T-4T
- Brillo 20 gloss.
- Resistencia a la salinidad > 500 horas La pintura anticorrosiva que se use debe coincidir con las características y condiciones físicas, químicas y mecánicas de la pintura para el acabado

anteriormente descrita.

- El procedimiento para la aplicación del acabado debiera seguir normas nacionales NTC e internacionales ECCA - T para obtener una apariencia en la cubierta y una durabilidad superior a los 20 años en condiciones normales.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) en su proyección horizontal de cubierta (teja) colocada, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, pernos, anclajes, fijaciones, traslapos, acabado, aseo, caballetes, remates, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

7.2.3 Suministro instalación lámina microperforada de acero corten de 1.5 mm (screen corten)

a. Descripción y método:

Suministro e instalación de fachada ligera en lámina de acero corten de 1.5 mm (screen corten). Incluye estructura de soporte., de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lámina de acero corten de 1.5 mm (screen corten)
Acero láminado a 572 grado 50, en perfiles laminados en caliente, según astm a 572.
Esmalte sintético
Anticorrosivo
Disolvente thinner
Soldadura e70-xx
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Equipo de soldadura El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro e instalación de en lámina de acero corten de 1.5 mm (screen corten). Incluye estructura de soporte, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación. Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

7.2.4 Cubierta en vidrio templado 10mm con pelicula opaca y control UV, incluye estructura de soporte en perfileria metalica gris grafito y recubrimientos de alucobond según diseño.

a. Descripción y método:

Suministro e instalación de cubierta en vidrio templado de 10 mm con película opaca y control UV, incluye estructura de soporte en perfilería metálica color gris grafito y recubrimientos en alucobond, de acuerdo con la localización, diseño y especificaciones contenidas en los planos arquitectónicos y de detalle.

El Contratista deberá garantizar la correcta instalación del sistema, incluyendo fijaciones, anclajes, sellos, elementos de protección y todos los componentes necesarios para asegurar la estabilidad, estanqueidad, durabilidad y adecuado comportamiento frente a cargas y condiciones ambientales. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Vidrio templado de 10 mm con película opaca y control UV
- Perfilería metálica estructural en acero (Acero laminado a 572 grado 50, en perfiles laminados en caliente, según ASTM A572. según diseño estructural), acabado gris grafito
- Paneles de alucobond para recubrimientos, según diseño
- Elementos de fijación (pernos, anclajes, tornillería)
- Sellantes estructurales y silicona especializada para vidrio
- Empaques y juntas de neopreno o EPDM
- Pintura de acabado / Esmalte sintético
- Anticorrosivo
- Disolvente thinner
- Soldadura

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura
- Equipos de izaje y manipulación de vidrio (ventosas, grúas, etc.)

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de cubierta en vidrio templado de 10 mm con película opaca y control UV. Incluyendo estructura de soporte en perfilería metálica gris grafito y recubrimientos en alucobond.

El valor unitario incluye todos los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, izaje, protección, limpieza, sellos, desperdicios y, en general, todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

7.2.6. Diseño, Suministro, transporte e instalación de puntos de anclaje para los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas.

a. Descripción y método: Requerimientos del diseño, instalación y especificaciones técnicas para sistemas de ingeniería para trabajos en alturas.

Estos requisitos se aplican para la instalación de nuevos sistemas de ingeniería para trabajo en alturas. Entiéndase como sistema de ingeniería para este caso, las líneas de vida verticales y/o horizontales, los puntos de anclaje fijos, estructuras para accesos entre niveles y en general todos los sistemas que estén relacionados con actividades asociadas a trabajos en alturas:

- El contratista deberá tener en cuenta las condiciones de ejecución de los lugares a intervenir, las cuales deben ser validadas y verificadas en las visitas técnicas o en la información técnica y estructural del lugar a intervenir.
- El contratista deberá verificar las condiciones existentes en las áreas objeto de intervención, incluyendo los sistemas de ingeniería para trabajo en alturas previamente instalados. En caso de que las actividades objeto del contrato interfieran con dichos sistemas, deberá garantizar su continuidad, funcionalidad e integración, de conformidad con los requisitos técnicos y de seguridad aplicables.
- El Contratista deberá garantizar la no afectación de los elementos a los que se fijará el sistema de puntos de anclaje, y asumirá garantía por cualquier afectación o filtración de goteras.
- El Contratista deberá realizar la obra civil que corresponda de los daños locativos que dé

lugar la instalación de los sistemas de puntos de anclaje.

- El Contratista deberá contar con una persona calificada, la cual será responsable de la certificación de los sistemas de ingeniería instalados, y deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 4272 de 2021 o la Ley Vigente que la reemplace. El Contratista deberá aportar el certificado de la persona calificada, y el certificado de instalación del sistema de ingeniería debidamente firmado. Igualmente deberá entregar un certificado de la experiencia de la persona calificada, además de la tarjeta profesional vigente.
- El contratista deberá entregar el diseño de los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas que harán parte de la infraestructura objeto del contrato, definiendo su ubicación, configuración, cobertura, acceso, componentes, materiales, criterios de instalación y demás aspectos técnicos requeridos, de manera que permitan la ejecución segura de futuras actividades de operación, inspección, mantenimiento y demás intervenciones que impliquen el acceso a zonas con riesgo de caída, adicionalmente la instalación y certificación del sistema será responsabilidad del Contratista.
- El contratista deberá tener los cálculos de requerimiento de claridad donde se garantice que el trabajador o trabajadora en caso de caída, con los elementos suministrados y/o recomendados, no caerá al suelo.
- Los equipos instalados deberán cumplir con normatividad nacional y con las normas internacionales como: UNE EN 795: 2012 y/o ANSI Z359.
- El contratista deberá entregar el instructivo o manual de uso de los sistemas de ingeniería instalados, y realizar la capacitación a los y a las servidoras de la empresa Metro que lo requieran, para futuro control de mantenimientos, inspecciones, uso y especificaciones técnicas del fabricante.
- El contratista deberá entregar las especificaciones de mantenimientos, inspecciones, uso y especificaciones técnicas del fabricante de los sistemas de ingeniería instalados.
- Se deberá contar con los accesorios, herramientas o elementos que permitan el acceso, a los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas garantizando que el sistema sea integral.
- El Contratista deberá entregar a la Interventoría los planos con los diseños a instalar, para validación del cumplimiento de las características técnicas descritas en las especificaciones. Una vez cuenten con la aprobación de la Interventoría se autorizará su fabricación y montaje. Será obligación del Contratista incluir dentro de su actividad de ejecución de las actividades de líneas de vida, puntos de anclaje y sistemas de acceso como escaleras fijas una inspección por parte del fabricante e instalador, al año siguiente a partir de la fecha de instalación de los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas, sin costo adicional para La Empresa. Las personas que realicen la instalación deberán estar certificadas en la marca que fue instalada, por el fabricante o deberá ser una persona calificada según la Ley 400 de 1997.
- El Contratista deberá entregar a La Empresa garantía de instalación, calidad y postventa de todos los elementos empleados con una cobertura mínima de 5 años, contados desde el Acta de Recibo del contrato. La garantía será expresada mediante documento firmado por el Representante Legal del Contratista. Las postventas reportadas al Contratista, en el caso de presentarse, deberán ser atendidas en el período que se acuerde con La Empresa.

PUNTO DE ANCLAJES FIJOS

- El diseño del punto de anclaje deberá ser desarrollado por una persona calificada (ingeniero civil o mecánico) debidamente habilitado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA).
- La resistencia del punto de anclaje deberá ser mínimo de 5000 lb (22,2 kilo newtons o 2272 kg) por persona conectada.
- Los puntos de anclaje deberán ser calculados de tal manera que sean capaces de soportar

la fuerza máxima de caída del servidor, garantizando un factor de seguridad mínimo dos (2).

- Los pernos podrán ser de fijación química o mecánica, este criterio lo deberá definir la persona calificada desde el diseño de los puntos de anclaje.
- El diseño del punto de anclaje deberá garantizar que su ubicación e instalación no permite el impacto con la superficie inmediatamente inferior si la persona llegase a sufrir una caída de alturas.
- El punto de anclaje después de instalado deberá ser probado y verificado por una persona calificada a través de una metodología probada por autoridad nacional o internacionalmente avalada. En ese sentido, el contratista deberá garantizar los requisitos de la resolución 4272 de 2021, y, además, la prueba de funcionalidad o prueba de carga se hará de acuerdo con el requerimiento de la normatividad UNE EN 795: 2012 o ANSI Z359.
- El contratista deberá suministrar el procedimiento donde especifique la secuencia metodológica para el desarrollo de las pruebas de funcionalidad del punto de anclaje.
- El contratista deberá garantizar la instalación del sistema de identificación de cada punto de anclaje instalado. Esta identificación deberá ser fijada a un lado del anclaje, el material de la placa deberá ser resistente al sol y al agua durante el tiempo de vida útil y ser visible la siguiente información:
  - Fecha de instalación y última inspección
  - Resistencia
  - Marca
  - Referencia
  - Serial
  - Usos de anclaje (detención, restricción, posicionamiento)
  - Número de usuarios permitidos
- El contratista deberá suministrar los planos y memorias de cálculo de los puntos de anclaje instalados; esta información deberá ser individualizada por cada punto de anclaje instalado durante el proyecto,
- El contratista deberá suministrar el informe final de certificación de cada punto de anclaje instalado según alcance contractual. El informe final deberá contener como mínimo:
  - Caracterización del proyecto e información del contratista.
  - Procedimiento y metodología empleada para la instalación de puntos de anclajes fijos.
  - Procedimiento de prueba de carga o tensión donde se referencia la metodología aplicada, el medidor de carga o tensión usado y los certificados de calibración con vigencia no mayor a la recomendada por el fabricante (máximo un año).
  - Planos estructurales, memorias de cálculo de los anclajes instalados. Y, además, el estudio estructural del área específica donde se hizo la intervención.
  - Especificaciones de uso, inspección y mantenimiento de los puntos de anclaje instalados.
  - Registro fotográfico por anclaje donde se evidencie: placa identificadora, momento de prueba de carga y panorámica del anclaje.
  - Ficha técnica y certificación de las argollas usadas como puntos de anclaje.
  - Ficha técnica de la resina epóxica para la fijación de puntos de anclaje químicos.
  - Certificación de los instaladores correspondiente con la marca de los anclajes instalados.
  - Copia de cédula de la persona calificada y de los técnicos instaladores.
  - Tarjeta profesional de la persona calificada.
  - Certificaciones de experiencia de la persona calificada, donde sumados estos sea no menor a tres años en proyectos de cálculo estructural.
  - Concepto final de certificación emitido por la persona calificada los puntos de anclaje instalados.

- El contratista deberá entregar la hoja de vida a los anclajes instalados en el formato suministrado por la empresa Metro de Medellín. La hoja de vida deberá ser documentada con los siguientes requisitos:
  - Tipo de anclajes (detención, restricción, posicionamiento)
  - Marca, referencia y serial
  - Instalador
  - Resistencia
  - Ubicación
  - Fecha de instalación
  - Nombre y matrícula profesional de la persona calificada que lo aprobó
  - Registro de inspecciones y/o pruebas

EL CONTRATISTA deberá garantizar que el diseño de los sistemas de ingeniería objeto del presente documento cumpla con la normatividad vigente aplicable en materia de trabajo en alturas y con los requerimientos establecidos por LA EMPRESA para el desarrollo del proyecto, de manera que los sistemas incorporados en la infraestructura (incluyendo, entre otros, líneas de vida, puntos de anclaje y demás elementos de protección contra caídas) sean seguros, funcionales y adecuados para las condiciones de operación, mantenimiento y uso previstas. En caso de que las condiciones particulares del proyecto o las necesidades del servicio requieran la incorporación de elementos o medidas adicionales a las aquí descritas, EL CONTRATISTA deberá contemplarlas dentro de su alcance, conforme a la evaluación de riesgos y a las disposiciones técnicas y normativas aplicables.

Materiales:
Punto de anclaje certificado
Soldadura
Perfiles metálicos.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

Equipo:
Herramienta menor
Andamio sección
Equipo de soldadura
Escaleras
Equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Medida y forma de pago:

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

7.2.7. Diseño, Suministro, transporte e instalación de líneas de vida para los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas.

a. **Descripción y método:** Requerimientos del diseño, instalación y especificaciones técnicas para sistemas de ingeniería para trabajos en alturas:

Estos requisitos se aplican para la instalación de nuevos sistemas de ingeniería para trabajo en alturas. Entiéndase como sistema de ingeniería para este caso, las líneas de vida verticales y/o horizontales, los puntos de anclaje fijos, estructuras para accesos entre niveles y en general todos los sistemas que estén relacionados con actividades asociadas a trabajos en alturas:

- El contratista deberá tener en cuenta las condiciones de ejecución de los lugares a intervenir, las cuales deben ser validadas y verificadas en las visitas técnicas o en la información técnica y estructural del lugar a intervenir.
- El contratista deberá verificar las condiciones existentes en las áreas objeto de intervención, incluyendo los sistemas de ingeniería para trabajo en alturas previamente instalados. En caso de que las actividades objeto del contrato interfieran con dichos sistemas, deberá garantizar su continuidad, funcionalidad e integración, de conformidad con los requisitos técnicos y de seguridad aplicables.
- El Contratista deberá garantizar la no afectación de los elementos a los que se fijará el sistema de líneas de vida, y asumirá garantía por cualquier afectación o filtración de goteras.
- El Contratista deberá realizar la obra civil que corresponda de los daños locativos que dé lugar la instalación de los sistemas de líneas de vida.
- El Contratista deberá contar con una persona calificada, la cual será responsable de la certificación de los sistemas de ingeniería instalados, y deberá cumplir con lo establecido en la Resolución 4272 de 2021 o la Ley Vigente que la reemplace. El Contratista deberá aportar el certificado de la persona calificada, y el certificado de instalación del sistema de ingeniería debidamente firmado. Igualmente deberá entregar un certificado de la experiencia de la persona calificada, además de la tarjeta profesional vigente.
- El contratista deberá entregar el diseño de los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas que harán parte de la infraestructura objeto del contrato, definiendo su ubicación, configuración, cobertura, acceso, componentes, materiales, criterios de instalación y demás aspectos técnicos requeridos, de manera que permitan la ejecución segura de futuras actividades de operación, inspección, mantenimiento y demás intervenciones que impliquen el acceso a zonas con riesgo de caída, adicionalmente la instalación y certificación del sistema será responsabilidad del Contratista.
- El contratista deberá tener los cálculos de requerimiento de claridad donde se garantice que el trabajador o trabajadora en caso de caída, con los elementos suministrados y/o recomendados, no caerá al suelo.
- Los equipos instalados deberán cumplir con normatividad nacional y con las normas internacionales como: UNE EN 795: 2012 y/o ANSI Z359.
- El contratista deberá entregar el instructivo o manual de uso de los sistemas de ingeniería instalados, y realizar la capacitación a los y a las servidoras de la empresa Metro que lo requieran, para futuro control de mantenimientos, inspecciones, uso y especificaciones técnicas del fabricante.
- El contratista deberá entregar las especificaciones de mantenimientos, inspecciones, uso y especificaciones técnicas del fabricante de los sistemas de ingeniería instalados.
- Se deberá contar con los accesorios, herramientas o elementos que permitan el acceso, a

los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas garantizando que el sistema sea integral.

- De incluirse guías intermedias de líneas de vida horizontales o verticales que se ubiquen en la longitud de la línea deberán tener memorias de cálculo y el Contratista deberá entregar los cálculos que soporten la ubicación de estas guías.
- El Contratista deberá entregar a la Interventoría los planos con los diseños a instalar, para validación del cumplimiento de las características técnicas descritas en las especificaciones. Una vez cuenten con la aprobación de la Interventoría se autorizará su fabricación y montaje. Será obligación del Contratista incluir dentro de su actividad de ejecución de las actividades de líneas de vida, puntos de anclaje y sistemas de acceso como escaleras fijas una inspección por parte del fabricante e instalador, al año siguiente a partir de la fecha de instalación de los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas, sin costo adicional para La Empresa. Las personas que realicen la instalación deberán estar certificadas en la marca que fue instalada, por el fabricante o deberá ser una persona calificada según la Ley 400 de 1997.
- El Contratista deberá entregar a La Empresa garantía de instalación, calidad y postventa de todos los elementos empleados con una cobertura mínima de 5 años, contados desde el Acta de Recibo del contrato. La garantía será expresada mediante documento firmado por el Representante Legal del Contratista. Las postventas reportadas al Contratista, en el caso de presentarse, deberán ser atendidas en el período que se acuerde con La Empresa.

LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL O VERTICAL FIJA

- El diseño de la línea de vida horizontal y/o vertical fija deberá ser desarrollado por una persona calificada (ingeniero civil o mecánico) debidamente habilitado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA).
- La resistencia de la línea de vida horizontal y/o vertical fija deberá ser mínimo de 5000 lb (22,2 kilo newtons o 2272 kg) por persona conectada.
- El cable para emplear para líneas de vida horizontal y/o vertical fija, debe ser en acero con alma de acero de diámetro nominal igual o mayor a 5/16” (7,9 mm). Para las instalaciones del sistema Metro de Medellín, el cable a emplear deberá ser en acero inoxidable.
- La línea de vida vertical instalada en los proyectos de ingeniería deberá ser compatible con los frenos y accesorios ya existentes con el área específica a intervenir; en caso de ser reemplazada se deberá conservar el mismo calibre el diámetro existente.
- La resistencia de la línea de vida horizontal y/o vertical fija no deberá ser en ningún momento mayor a la resistencia de los elementos estructurales donde será instalada, por lo tanto, es responsabilidad del Contratista verificar este cálculo de las resistencias sea que se trate de un elemento de soporte existente o un elemento de soporte diseñado por el Contratista o de un elemento de soporte diseñado por la Empresa a través de otro contrato. Para el diseño deberá hacer los levantamientos los sistemas de ingeniería de líneas de vida instalados.
- La línea de vida horizontal y/o vertical deberá ser calculada de tal manera que todos los componentes sean capaces de soportar la fuerza máxima de caída de los servidores conectados, garantizando un factor de seguridad de mínimo dos (2) por persona conectada.
- La línea de vida horizontal instalada en la empresa Metro de Medellín deberá contar con sistema absorbente de energía de acuerdo con los cálculos de ingeniería establecidos por la persona calificada.
- La línea de vida vertical instalada en la empresa Metro de Medellín deberá contar con sistema absorbente de energía en su parte superior de acuerdo con los cálculos de ingeniería establecidos por la persona calificada.
- La línea de vida horizontal fija deberá contar con deslizadores como: anillos, poleas, carros,

u otros sistemas certificados definidos por el fabricante o diseñador para conectar ganchos, mosquetones u otros dispositivos de conexión de los equipos de restricción y/o detección de caídas.

- El diseño de la línea de vida horizontal y/o vertical fija deberá garantizar que el requerimiento de claridad sea seguro para evitar impactos o golpes contra superficies inferiores de los servidores expuestos.
- El contratista deberá garantizar el sistema de identificación de cada línea de vida horizontal y/o vertical instalada. En la línea de vida horizontal la identificación deberá ser fijada en los soportes de ambos extremos de la línea de vida. En la línea de vida vertical la identificación deberá ser fijada en los soportes del extremo inferior de la línea de vida. El material de la placa deberá ser resistente al sol y al agua durante el tiempo de vida útil y ser visible la siguiente información:

o Fecha de instalación y última inspección
o Resistencia
o Marca
o Referencia
o Serial
o Usos de la línea de vida (detección, restricción)
o Número de usuarios permitidos

El Contratista deberá identificar cada elemento con serial, placa o marcación que permita diferenciar las piezas instaladas.

- El contratista deberá suministrar los planos y memorias de cálculo de la línea de vida horizontal y/o vertical fija; esta información deberá ser individualizada por cada línea de vida instalada durante el proyecto.
- El contratista deberá suministrar el informe final de certificación de líneas de vida horizontales y verticales fijas instaladas según alcance contractual. El informe final deberá contener como mínimo:

o Caracterización del proyecto e información del contratista
o Procedimiento y metodología empleada para la instalación de la línea de vida fija
o Planos estructurales, memorias de cálculo de las líneas de vida instaladas. Y, además, el estudio estructural del área específica donde se hizo la intervención.
o Especificaciones de uso, inspección y mantenimiento.
o Registro fotográfico por cada línea de vida horizontal y vertical donde se evidencie: placa identificadora, componentes, accesorios, soportes intermedios y panorámica de la línea de vida.
o Cuando se trate de líneas de vida prefabricadas el contratista deberá entregar la ficha técnica y certificación de todos los componentes que integran la línea de vida.
o Ficha técnica de la resina epóxica para la fijación de los soportes. Si aplica.
o Certificación de los instaladores correspondiente con la marca de la línea de vida instalada.
o Copia de cédula de la persona calificada y de los técnicos instaladores.
o Tarjeta profesional de la persona calificada.
o Certificaciones de experiencia de la persona calificada, donde sumados estos sea no menor a tres años en proyectos de cálculo estructural.
o Concepto final de certificación emitido por la persona calificada de Las líneas de vida instaladas.

- La línea de vida horizontal y/o vertical fija deberá contar con certificación de resistencia y capacidad para permitir la conexión simultánea de mínimo dos (2) personas, de acuerdo con las cargas de diseño establecidas para sistemas de protección contra caídas y las condiciones operativas previstas.
- El contratista deberá entregar la hoja de vida de las líneas de vida horizontales y verticales instaladas en el formato suministrado por la empresa Metro de Medellín. La hoja de vida deberá

ser documentada con los siguientes requisitos:

- Tipo de anclajes (Línea de vida horizontal o vertical fija)
- Marca, referencia y serial
- Instalador
- Resistencia
- Ubicación
- Fecha de instalación
- Nombre y matrícula profesional de la persona calificada que lo aprobó
- Registro de inspecciones y/o pruebas

- Para las líneas de vida verticales fijas, el contratista deberá suministrar los frenos o a restadores de caídas de acuerdo con los cálculos definidos por la persona calificada. Estos deben ser compatibles en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro y garantizar que en una caída generen fuerzas de arrastramiento inferiores a la máxima fuerza de detección (MFD).
- Si en el diseño de la línea de vida horizontal y/o vertical fija se requiere la instalación de puntos de anclaje fijos se deberá garantizar el cumplimiento de los requerimientos para la instalación de estos sistemas definidos en el punto anterior.

EL CONTRATISTA deberá garantizar que el diseño de los sistemas de ingeniería objeto del presente documento cumpla con la normatividad vigente aplicable en materia de trabajo en alturas y con los requerimientos establecidos por LA EMPRESA para el desarrollo del proyecto, de manera que los sistemas incorporados en la infraestructura (incluyendo, entre otros, líneas de vida, puntos de anclaje y demás elementos de protección contra caídas) sean seguros, funcionales y adecuados para las condiciones de operación, mantenimiento y uso previstas. En caso de que las condiciones particulares del proyecto o las necesidades del servicio requieran la incorporación de elementos o medidas adicionales a las aquí descritas, EL CONTRATISTA deberá contemplarlas dentro de su alcance, conforme a la evaluación de riesgos y a las disposiciones técnicas y normativas aplicables.

a. Materiales:

Cable de acero inoxidable de diámetro nominal de 5/16” (7,9 mm) Absorbedores
Elementos de fijación.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad y los especificados en el literal a. Descripción y método

b. Equipo:

Herramienta menor
Andamio multidireccional certificado
Equipo de soldadura
Escaleras certificadas
Equipos de alturas certificados

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

c. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro, transporte e instalación de línea de vida, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos

que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

7.2.8 Fabricación y montaje de escaleras metálicas de acceso a cubiertas, incluye pasamanos.

a. Descripción y método:

Consiste en la construcción de escaleras de acceso a la cubierta en las estaciones, o edificaciones, estas escaleras deberán cumplir con la normativa para accesibilidad para trabajos en alturas, las medidas serán variables y se estima que los tramos sean aproximadamente de 3 mt lineales. Estos accesos deberán garantizar que no se interrumpa la cadena de seguridad y por lo tanto el diseño deberá incluir los elementos necesarios o sistemas que garanticen el desplazamiento seguro del operario desde el nivel de piso hasta la cubierta de la edificación, adicionalmente estas escaleras deberán garantizar la conexión segura con las líneas de vida existentes en la cubierta de las edificaciones donde serán instaladas.

ESCALERAS FIJAS

- El diseño de las escaleras fijas deberá ser desarrollado por una persona calificada (ingeniero civil o mecánico) debidamente habilitado por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA).
- La escalera deberá ser construida en acero, hierro u otros metales que garantizan la resistencia requerida de acuerdo con el diseño de la persona calificada.
- Las escaleras fijas con longitud inferior a 3 metros que, desde el nivel del piso, estén destinadas a trabajos en alturas conforme a la normativa vigente, deberán ser calculadas de tal manera que cumplan con una resistencia mínima de 5.000 lb (22,2 kN o 2.272 kg) por cada persona conectada, en toda su configuración.
- Para los casos de escalera fija con longitud mayor a los 3 metros solo deberá contar con línea de vida vertical fija de acuerdo con las especificaciones del numeral 7.2.7 del presente documento y dicha escalera deberá sobresalir por lo menos 1 metro de altura en su parte superior para permitir el desplazamiento y/o integración a los demás sistemas anticaídas. Este criterio no excluye las escaleras de menor longitud cuando, debido a su ubicación sobre una estructura o cubierta, exista riesgo de caída a distinto nivel; en estos casos deberá considerarse la altura de caída potencial y no únicamente la longitud de la escalera.
- El soporte superior de la línea vertical fija instalada en la escalera deberá contar con un punto de anclaje certificado para la detección de caídas.
- El contratista deberá suministrar el informe final de certificación de las escaleras fijas según alcance contractual. El informe final deberá contener como mínimo:

o Caracterización del proyecto e información del contratista.
o Procedimiento y metodología empleada para la instalación de la escalera fija.
o Planos y memorias de cálculo de la escalera fija. Y, además, el estudio estructural del área específica donde se hizo la intervención.
o Especificaciones de uso, inspección y mantenimiento.
o Registro fotográfico donde se evidencie el diseño e instalación final de la escalera.
o El contratista deberá entregar la ficha técnica y certificación de todos los componentes que componen la escalera fija.
o Ficha técnica de la resina epóxica para la fijación de los soportes. Si aplica.

- Copia de cédula de la persona calificada.
- Tarjeta profesional de la persona calificada.
- Certificaciones de experiencia de la persona calificada, donde sumados estos sea no menor a tres años en proyectos de cálculo estructural.
- Concepto final de certificación emitido por la persona calificada de la escalera fija instalada.

- El contratista deberá entregar la hoja de vida de la escalera fija instalada en el formato suministrado por la empresa Metro de Medellín. La hoja de vida deberá ser documentada con los siguientes requisitos:
  - Tipo de escalera
  - Marca, referencia y serial
  - Instalador
  - Resistencia
  - Ubicación
  - Fecha de instalación
  - Usos anteriores
  - Registro de inspecciones y/o pruebas (debe quedar documentada en la primera inspección antes de ponerla en funcionamiento)
  - Nombre y matrícula profesional de la persona calificada que lo aprobó

El Contratista deberá entregar a La Empresa garantía de instalación, calidad y postventa de todos los elementos empleados para los sistemas de ingeniería para trabajos en alturas con una cobertura mínima de 5 años, contados desde el Acta de Recibo del contrato. La garantía será expresada mediante documento firmado por el Representante Legal del Contratista. Las postventas reportadas al Contratista, en el caso de presentarse, deberán ser atendidas en el período que se acuerde con La Empresa. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Cable de acero inoxidable de diámetro nominal de 5/16” (7,9 mm) Elementos de fijación. El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor Andamio multidireccional certificado Equipo de soldadura Escaleras certificadas Equipos de alturas certificados El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y pago de la actividad:

La medida para el pago de las escaleras a instalar será el metro lineal (ml.) Su pago se hará al precio unitario pactado en el contrato para el ítem “Fabricación y montaje de escaleras metálicas en edificaciones” el pago al precio unitario pactado en el contrato será la compensación total por concepto de todos los costos directos e indirectos, impuestos, retenciones, gastos legales y derechos que cause el mismo, así como el valor de los equipos y mantenimiento de los mismos,

transporte, tiquetes metro, suministro de las líneas de vida, que tendrá la escalera, apoyos, anclajes, platinas, tornillos pasadores y sus accesorios, perforaciones, los refuerzos, tensores, grilletes, guardacabos, guardapuntas, y accesorios en acero inoxidable, soldadura, materiales, desperdicios de materiales, herramientas, los equipos o vehículos de elevación y transporte necesarios para ubicar y colocar en el sitio de instalación todas las partes de los elementos metálicos, andamios, canes, mano de obra, la verificación estructural de los elementos donde se instalaran los sistemas de líneas de vida, señalización, salarios, prestaciones sociales, gastos parafiscales, recargos nocturnos y festivos, afiliaciones, equipos e implementos de seguridad y protección personal, equipos e implementos para trabajos en altura, acarreo interno, protección de las edificaciones e instalaciones de LA EMPRESA, aseo y limpieza general, uniformes, energía eléctrica, los imprevistos, las utilidades que el proponente espera obtener y cualquier otro costo que de manera directa o indirecta incida en la ejecución del contrato.

EL CONTRATISTA incluirá dentro de su precio unitario estipulado para las actividades contempladas en los anteriores numerales, los costos que se detallan a continuación:

1) Ejecución de exámenes no destructivos en las soldaduras que a consideración del Metro así lo requieran y de acuerdo con los resultados de dichos exámenes, reparación de estas en la extensión requerida.
2) Suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de cualquier dispositivo metálico utilizado para mantener las estructuras en su lugar.
3) Suministro, instalación y pruebas de los elementos metálicos, incluyendo los materiales, equipos, mano de obra, limpieza, pintura, pruebas, planos de taller, etc., necesarios para ejecutar el trabajo según estas especificaciones.
4) Perforaciones, la mano de obra, los equipos y los materiales necesarios para hacer los anclajes de las estructuras metálicas a las estructuras en concreto.
5) Todas las operaciones de aseguramiento y control de calidad necesarias para asegurar el suministro y montaje en estricto acuerdo con estas especificaciones.
6) Todos los equipos, materiales y mano de obra requeridos para el cargue y transporte de todos los elementos y materiales.
7) Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la limpieza y conservación de los sitios de instalación y de las instalaciones que están interviniendo. 8) Todos los equipos, o vehículos de elevación y transporte necesarios para colocar en el sitio de instalación todas las partes de los elementos metálicos.
9) Todos los equipos y elementos requeridos para la fabricación y el montaje, como equipos de soldadura, compresores, plantas eléctricas, etc.
10) Suministro e instalación de todos los soportes, elementos de fijación, andamios y demás accesorios temporales o permanentes que se requieran para el montaje o que sean necesarios para la debida puesta a punto del sistema.
11) La implementación del sistema de señalización que garantice visualmente que cada sistema o dispositivo de anclaje esta revisado para el año en curso, es decir la implementación de elementos de color y planos de cada sistema donde se describa como funciona y las condiciones a tener en cuenta para la utilización del sistema implementado
12) El contratista deberá realizar todos los resanes y reparaciones que genere en el montaje de los puntos de anclaje o en la instalación de líneas de vida, tanto en los muros como en las estructuras metálicas, para lo cual deberá realizar los acabados de acuerdo a lo existente en cada caso, de especial cuidado los acabados de las fachadas en la sede administrativa del Metro

13) Al final de Las actividades y para cada acta de pago el contratista deberá entregar un informe completo con las cantidades de obra realizadas incluyendo las actividades SISO y Ambiental y un registro fotográfico del antes y el después de las labores y los cambios realizados.

7.2.9 Caja doble tragante en lamina calibre 20 bajantes de 6". Acabado con pintura anticorrosiva de base + pintura tipo intemperie color gris grafito.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la ejecución de suministro e instalación de flanches metálicos con cortagoteras. Los remates de las cubiertas deberán protegerse contra las filtraciones de aguas lluvias por medio de flanches metálicos, en lámina galvanizada calibre 20 y tendrán la forma y desarrollo suficiente para garantizar una protección eficaz. Donde sea necesario se deberá incrustar en muros, con puntillas y colocar mortero 1:3 impermeable o silicona, el material que se ajuste mejor según la superficie a pegar. Su cara superior deberá ir con 2 manos de anticorrosivo.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Lámina galvanizada cal 20
Sikaflex pro3 wf Sika, sellante elástico de poliuretano de alta resistencia química con base en poliuretano
Puntilla con cabeza 2"

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de flanche según especificaciones descritas anteriormente, debidamente ejecutada, recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

7.2.10. Suministro, transporte e instalación de Puerta tipo escotilla para salir a cubierta de 0.80x0.80 mts, metálica, pintada con anticorrosivo y pintura de acabado color gris grafito, incluye marco, contra marco, elementos de soporte, sello perimetral contra goteras

a. Descripción:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de una puerta que permita el acceso a la cubierta, estará sellada perimetralmente con un material que impida el paso del agua durante eventos de lluvias. El diseño y sistema instalación será entregado por el Contratista y su proveedor, para aprobación de la Interventoría.
El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Marco en perfilería metálica
Puerta construida en lámina metálica
Sellante para goteras
Esmalte sintético
Anticorrosivo
Disolvente thinner
Soldadura
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro, transporte e instalación de puerta metálica tipo escotilla pintada en color gris grafito, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, pernos, anclajes, fijaciones, traslapos, acabado, aseo, remates, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

7.2.11 Suministro e instalación de escalera de seguridad para acceso interno a foso.

a. Descripción y método:

Se refiere esta actividad al suministro, transporte, fabricación e instalación de una escalera de seguridad para acceso interno a foso, construida en material metálico, de acuerdo con las dimensiones, especificaciones y detalles indicados en los planos del proyecto o los definidos por la Interventoría.

La actividad comprende el suministro de todos los elementos necesarios para su correcta ejecución, incluyendo perfiles estructurales, peldaños, platinas, anclajes, pernos, soldaduras, elementos de fijación, protección anticorrosiva, pintura de acabado y demás componentes requeridos para garantizar la estabilidad, funcionalidad y seguridad de la escalera.

La instalación deberá realizarse de conformidad con los planos, especificaciones técnicas, normas de seguridad industrial aplicables y las instrucciones impartidas por la Interventoría. El Contratista deberá verificar previamente las condiciones del sitio, efectuar los ajustes necesarios para garantizar la correcta adaptación de la estructura y realizar las pruebas de estabilidad y funcionamiento que se requieran para su recibo.

La medida será obtenida por las cantidades instaladas y aprobadas por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado para esta actividad dentro del contrato e incluye equipos, materiales, transporte, mano de obra, herramientas, protección, limpieza y cualquier otro insumo requerido para la correcta ejecución de la obra.

b. Materiales:

- Perfiles metálicos estructurales según diseño.
- Platinas y elementos de rigidización.
- Peldaños antideslizantes metálicos.
- Pernos, tuercas y arandelas de fijación.
- Anclajes mecánicos o químicos.
- Electrodos o soldadura para ensamble.
- Pintura anticorrosiva.
- Pintura de acabado.
- Elementos de protección y señalización requeridos.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad, aun cuando no se encuentren expresamente relacionados en esta especificación.

c. Equipo:

- Herramienta menor.
- Equipo de soldadura.
- Taladro percutor y accesorios.
- Equipo de corte para metal.
- Andamios o sistemas de acceso requeridos.
- Equipos de izaje y manipulación de materiales, cuando aplique.
- Equipos de medición y nivelación.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, maquinaria y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por **unidad (Und)** de escalera de seguridad para acceso interno a foso completamente fabricada, suministrada, instalada, probada y recibida a satisfacción por la

Interventoría.

El pago se efectuará al precio unitario establecido en el contrato para esta actividad e incluirá todos los costos por materiales, transporte, cargue, descargue, fabricación, mano de obra, soldaduras, anclajes, pintura anticorrosiva y de acabado, equipos, herramientas, pruebas, limpieza, protección de los elementos instalados y, en general, todos los costos directos e indirectos en que deba incurrir el CONTRATISTA para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación y las instrucciones de la Interventoría.

7.3 CIELOS

7.3.1 Cielo raso lamina de drywall 1/2" liso con pintura vinilo tipo I, incluye ventanas de inspección

a. Descripción y método:

Se refiere esta actividad al Suministro, transporte e instalación de cielos falsos en placa de tabla yeso ½" liso tipo DryWall, masillado y pintado color blanco. Incluye: perfilería de aluminio para soporte, chazos, cintas de unión o ensamble entre elementos, cortes y filetes. El acabado inferior será color blanco y debe ser aprobado por la Interventoría.
Comprende el suministro e instalación de los cielos rasos, contra muros y columnas en Dry Wall, estos serán ejecutados en los ambientes señalados con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones de la y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Lamina drywall 1/2" superplaca rh
Masilla
Vinilo
Tornillos autoperforantes
Lija
Perfileria en aluminio 3831
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
Planchón ordinario 3m al
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro e instalación de cielo raso en lamina de drywall incluyendo el masillado y pintura con vinilo tipo 1 y ventanas de inspección, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

7.3.2 Cielo raso lamina de drywall tipo RH 1/2" liso con pintura epoxica, incluye ventanas de inspección

a. Descripción y método:

Se refiere esta actividad al Suministro, transporte e instalación de cielos falsos en placa de tabla yeso ½" liso tipo DryWall RH, masillado y pintado con pintura epoxica color blanco. Incluye: perfilería de aluminio para soporte, chazos, cintas de unión o ensamble entre elementos, cortes y filetes. El acabado inferior será color blanco y debe ser aprobado por la Interventoría.
Comprende el suministro e instalación de los cielos rasos, contra muros y columnas en Dry Wall, estos serán ejecutados en los ambientes señalados con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones de la y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lamina drywall 1/2" superplaca rh
Masilla
Pintura acrílica baños y cocinas
Tornillos autoperforantes
Pintura blanca epoxica tipo 1 poliamida
Lija
perfilería en aluminio 3831

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

-Herramienta menor
-Andamio sección
-Planchón ordinario 3m
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro e instalación de cielo raso en lamina de drywall incluyendo el macillado y pintura con epoxica y ventanas de inspección, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

RECUBRIMIENTOS

8.1 ESTUCOS Y REVOQUES

8.1.1 Revoque liso muros 1:3, e=1.5 cm incluye filos y dilataciones

a. Descripción y método:

Este ítem Se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique LA INTERVENTORÍA, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar. Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:
Adherencia: Se limpiarán muy bien las áreas a revocar con el objeto de obtener una buena adherencia entre el revoque y las superficies, eliminando el polvo y demás materiales sueltos, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del revoque, o se empleará adherente químico.
Aplicación: Los revoques se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de realizarlos se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del revoque debe ser a base de regla y llana de madera o metálica. La adherencia debe ser tal que el revoque no se desprenda con golpes moderados, al clavar y retirar clavos; la dureza superficial debe ser alta. La resistencia a la compresión debe ser del orden de 50 a 100 kg/cm2 a los 28 días.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Mortero 1:3
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro e instalación de revoque liso, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.1.2 Revoque impermeabilizado liso muros 1:3, e=1.5 cm incluye filos y dilataciones

a. Descripción y método:

Este ítem Se refiere a la ejecución de revoques, repellos o pañetes lisos impermeabilizados, lavados o rústicos colocados en los lugares señalados en los planos o los que indique LA INTERVENTORÍA, los cuales se ejecutarán con diferentes clases de morteros y sistemas de aplicación, de acuerdo con la ubicación y la clase de mampostería o estructura que se vaya a revocar.
Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales:
Adherencia: Se limpiarán muy bien las áreas a revocar con el objeto de obtener una buena adherencia entre el revoque y las superficies, eliminando el polvo y demás materiales sueltos, removiendo completamente todos los residuos dejados durante la construcción de las superficies a revocar. Si las áreas son de concreto, se picarán completamente hasta obtener una superficie rugosa, que permita una buena adherencia del revoque, o se empleará adherente químico.
Aplicación: Los revoques se aplicarán en una capa hasta obtener un espesor total de 1,5 a 2 cm máximo, dependiendo de la uniformidad del área. Antes de realizarlos se humedecerán todas las superficies hasta la saturación, durante un período prolongado de tiempo y se fijarán las bases que servirán de guía, a fin de obtener un acabado terso y plano, aplomado en los muros y libre de ondulaciones o imperfecciones en las áreas acabadas; el acabado del revoque debe ser a base de regla y llana de madera o metálica. La adherencia debe ser tal que el revoque no se desprenda con golpes moderados, al clavar y retirar clavos; la dureza superficial debe ser alta. La resistencia a la compresión debe ser del orden de 50 a 100 kg/cm2 a los 28 días.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Mortero impermeabilizado 1:3 El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro e instalación de revoque impermeabilizado liso, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.1.3 Suministro, transporte y aplicación de estuco y pintura

a. Descripción:
La presente actividad hace referencia a la realización de los trabajos necesarios para la aplicación de estuco y pintura en muros y cielos del edificio de ampliación, zona oficinas de operador de estación, locales o donde indique la Interventoría, en Acabado Pintura Tipo 1 Vinilo 3 manos Ref. Aquarel Texturizado 081, color según indicación de la Interventoría.
Siempre deben seguirse las recomendaciones del fabricante para todos los efectos. Nunca se debe aplicar estuco sobre superficies húmedas o antes que la aplicación anterior este completamente seca. Todas las superficies que vayan a estucarse, previamente se limpiarán cuidadosamente para quitarle el polvo, la grasa y cualquier elemento extraño que estas tengan, cada una de ellas debe limpiarse uniformemente hasta obtener una superficie lisa y tersa. Toda actividad que lo requiera por su ubicación debe incluir andamios y equipos necesarios.

b. Materiales:
Estuco - Masilla plástica
Pintura Tipo 1 Vinilo Ref. Aquarel Texturizado 081
Lija
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor
Andamio sección El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de superficie estucada y pintada recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.2 ENCHAPES

8.2.1 Suministro, transporte e instalación de enchape en cerámica 30 x60 de piso a cielo, según detalles arquitectónicos. en edificio

8.3 PINTURAS

8.3.1 Pintura vinílica 3 manos sobre revoque en interiores. Incluye aplicación según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de vinilo para interiores en muros sobre pañetes en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lija
Pintura vinílicaEl contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro y aplicación de vinilo sobre pañete, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.3.2 Pintura koraza sobre revoque en exteriores color gris basalto. incluye aplicación según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de vinilo para exteriores sobre pañetes tipo Koraza (3 manos). Aplicación pintura Koraza en muros sobre pañetes en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lija
Pintura acrilica tipo korazaEl contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro y aplicación de pintura tipo koraza sobre revoque en exteriores , teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.3.3 Pintura vinílica 3 manos bajo placa. incluye aplicación según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de vinilo para interiores en muros sobre placa en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lija
Pintura vinilica
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro y aplicación de vinilo sobre placa, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.3.4 Pintura reflectiva 3 manos señalización pisos. incluye aplicación según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura reflectiva sobre pisos en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lija
Pintura acrilica reflectiva
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Suministro y aplicación de pintura reflectiva sobre

pisos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

8.3.5 Demarcación símbolo parada de emergencia y simbolo PMR zona accesible, según especificación en planos arquitectónicos. (vados de urbanismo y simbolo blanco)

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura epoxi poliamida en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones y diseño gráfico establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Lija
Pintura epoxi poliamida
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (und) Demarcación símbolo PMR, según especificación en planos arquitectónicos., teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

8.3.6 Demarcación símbolo resguardo PMR, según especificación en planos arquitectónicos (Puentes internos y mezanine, lineas azules)

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura epoxi poliamida en tres manos de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones y diseño establecidas dentro de los planos. Color según indicación de la Interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Lija
Pintura epoxi poliamida
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (und) de demarcación símbolo resguardo PMR, según especificación en planos arquitectónicos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

8.3.7 Demarcación visual para zona accesible con pintura plástica industrial en frio para pisos color azul, según NTC 5610. (zonas marcadas en azul en piso y en via con marco blanco)

a. Descripción:

Aplicación de pintura plástica industrial en frío para pisos a color, línea demarcadora visual, color azul, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los planos.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Pintura industrial en frio
Plantilla para líneas
Cinta de enmascarar
Thinner
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de

la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida de forma y pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación demarcación visual con pintura plástica industrial en frio para pisos color azul según planos arquitectónicos, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

8.3.8 Resane y pintura de fachada sur del bloque de oficinas técnicas y de operador de estación (30 m2 aproximadamente), con altura superior a 6 metros de altura sobre las vías férreas.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura para exteriores sobre pañetes tipo Koraza (3 manos), de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, para la fachada sur del bloque de la edificación donde se ubican los cuartos técnicos y oficina del operador. La fachada se estima en 30 metros cuadrados, esta actividad incluirá el resane y pintura de la totalidad de la fachada sur.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Lija
Mortero de resane
Pintura acrílica tipo koraza
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
Andamio sección
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (und) de resane y pintura de fachada sur del bloque de oficinas

técnicas y de operador, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

PISOS Y ZOCALOS

9.1.1 Suministro, transporte e instalación de piso en baldosa de grano 30 x30 colores según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de baldosa de grano 30 x30 colores según planos arquitectónicos sobre el piso previamente realizado y afinado a nivel, la instalación de esta baldosa de grano permite la terminación del piso obteniendo un excelente acabado con piezas puestas según la forma que la interventoría requiera teniendo en cuenta la dilatación con la que serán instaladas las baldosas, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Piso en baldosa de grano 30 x 30
Mortero 1:3 elaborado en obra
Alfalisto plus 25 kg
Protector piedras-mármol-granito
Disco diamantado
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Pulidora
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de baldosa de grano 30 x30 colores según planos arquitectónicos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

9.1.2 Suministro, transporte e instalación de piso en concreto pulido y esmaltado, según planos arquitectónicos

a. Descripcion:

Esta actividad se refiere a la construcción de piso en concreto de 2.000 PSI endurecido, con un e: 10 cms., con aplicación de un Aditivo - endurecedor silíceo para pisos a base de cuarzo ROCKTOP COLOR GRIS ó equivalente, en una dosificación mínima de 3,5 kg/m2. El contratista someterá previamente el diseño de mezclas a la aprobación de la Interventoría. El piso en concreto endurecido deberá elaborarse utilizando agregado en un tamaño máximo de 3/8" y una baja relación agua cemento, para así obtener resistencias altas a todas las edades.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Concreto 1:3:4 2000 psi m3 mezclado en obra
Sikafloor 3 quartz top
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

Herramienta menor
Alquiler helicóptero
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Suministro, transporte e instalación de piso en concreto pulido y esmaltado, según planos arquitectónicos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

9.1.3 Suministro, transporte e instalación de acabado pasos escalera huella y contrahuella en baldosa de grano 30 x30 blanco -gris claro y gris oscuro incluye cinta antideslizante, según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de baldosa de grano 30 x30 colores según planos arquitectónicos sobre huellas y contra huellas previamente re alistados y afinado a nivel, la instalación de esta cerámica permite la terminación del piso obteniendo un excelente acabado con baldosas puestas según la forma que la interventoría requiera teniendo en cuenta la dilatación con la que serán instaladas las baldosas, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Piso en baldosa de grano 30 x 30
Mortero 1:3 elaborado en obra
Alfalisto plus 25 kg
Protector piedras-mármol-granito
Disco diamantado
Cinta antideslizante 3m
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Pulidora
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Verificar niveles.
Revisar que se haya ejecutado la totalidad de redes eléctricas y sanitarias.
Retirar residuos de obra sobre la superficie a nivelar, dejándola limpia.
Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir el mortero.
Instalar la malla de gallinero.
Aplicar el mortero 1:3 hecho en obra.
Limpiar y hacer aseo
La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de baldosa de grano 30 x30 colores según planos arquitectónicos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

9.1.4. Construcción de rampa de nivelación espesor promedio= 4.0 cm

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la construcción de un mortero de nivelación sobre losa, realizando nivelación y preparación de superficies irregulares y bruscas de losas estructurales o placas de contrapiso, con mortero e= variable para recibir el piso de vinilo, de acuerdo con la localización y las especificaciones y diseño gráfico establecidas dentro de los Planos.
El procedimiento es el siguiente:
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Mortero 1:3
Malla de gallinero
Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
La base debe estar libre de cualquier grado de humedad y perfectamente impermeabilizada. Cualquier humedad en la base del piso causará poca adherencia del material y generará problemas de abombamientos.
Se deben hacer pruebas de higrometría con un medidor especializado para esta función, la humedad no debe superar más de la mitad de las mediciones establecidas en estos medidores.
La base sobre la cual se instalará el piso vinílico en rollo debe estar totalmente resanada, y nivelada.
El piso vinílico calca y trasmite cualquier imperfección que tenga la base.
El piso vinílico en rollo entre tramo y tramo deberá ser soldado con un cordón de PVC de 4mm

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Construcción de Mortero de Nivelación, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, acabado, aseo, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

9.1.5. Suministro, transporte e instalación de piso en vinilo

a. Descripción y método:

Esta actividad se refiere a la construcción de piso en vinilo. La superficie debe cumplir con las siguientes condiciones:
La base debe estar libre de cualquier grado de humedad y perfectamente impermeabilizada. Cualquier humedad en la base del piso causará poca adherencia del material y generará problemas de abombamientos.
Se deben hacer pruebas de higrometría con un medidor especializado para esta función, la

humedad no debe superar más de la mitad de las mediciones establecidas en estos medidores.
La base sobre la cual se instalará el piso vinílico en rollo debe estar totalmente resanada, y nivelada.
El piso vinílico calca y trasmite cualquier imperfección que tenga la base.
El piso vinílico en rollo entre tramo y tramo deberá ser soldado con un cordón de PVC de 4mm
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Piso de vinilo en rollo de 2 mm de espesor tráfico comercial - industrial heterogéneo
Cordón de Soldadura para piso vinilo
Mástico Líquido
Mástico Polvo
Adhesivo para piso vinilo
Adhesivo de contacto
Cordón PVC de 4mm
Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Suministro, transporte e instalación de piso en vinilo, según planos arquitectónicos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.
Se medirán y por consiguiente se pagarán los metros cuadrados instalados. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

9.1.7. Suministro, transporte e instalación de boca puertas en gravilla lavada.

a. Descripción:

Suministro e instalación de boca puerta en gravilla lavada para reparación de pisos luego de demoliciones o donde indique la interventoría. Incluye la dilatación.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Mortero 1:3 elaborado en obra

Marmolina bt
Granito No 3

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de boca puerta en gravilla lavada según planos, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

9.1.9. Suministo e Instalación Gradas en grano pulido huella y contrahuella, incluye cinta antideslizanta según planos arquitectonicos.

a. Descripción:

Suministro e instalación de acabado en gradas con grano pulido, para reparación de acabado en escaleras de biciparqueadero o donde indique la Interventoría. Incluye dilataciones y reposición de cinta antideslizante hasta de 5 cm de ancho. Los acabados deberán conservar los colores existentes. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Mortero 1:3 elaborado en obra
Marmolina bt
Granito No 3
Dilatación bronce
Cinta antideslizante
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de acabado en granito pulido, de acuerdo con la localización y las especificaciones, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

9.1.11 Suministro e instalación de cárcamo tipo alcancía en concreto con perfil metálico tipo ángulo de 2" x 2" x 3/16", con ranuras transversales a la dirección de circulación o ingreso, incluye excavación, concreto, acero, soldadura, anclajes, protección anticorrosiva, cajas laterales para mantenimientos y demás elementos necesarios para su correcta ejecución. Medidas según diseños.

a. Descripción y método:

Esta actividad comprende el suministro, construcción e instalación de cárcamo tipo alcancía en concreto, de acuerdo con las dimensiones, localización y especificaciones definidas en los planos de diseño y redes de desagüe. El alcance incluye la totalidad de las actividades requeridas para su correcta ejecución, tales como la excavación y adecuación del terreno, la construcción del elemento en concreto, la instalación del acero de refuerzo conforme a planos estructurales, así como la colocación de perfiles metálicos tipo ángulo de 2" x 2" x 3/16" en los bordes, debidamente anclados y soldados.

Asimismo, se incluye la ejecución de cajas laterales para mantenimiento, la conformación de pendientes necesarias para la adecuada captación y conducción de aguas, la conexión a las redes de drenaje existentes y la aplicación de sistemas de protección anticorrosiva en todos los elementos metálicos expuestos. El cárcamo deberá garantizar funcionalidad hidráulica, estabilidad estructural, durabilidad en condiciones de intemperie y accesibilidad para labores de mantenimiento y limpieza.

El sistema deberá garantizar ranuras libres de mínimo 2.5cm, dispuestas en sentido transversal a la dirección de circulación o ingreso, con el fin de asegurar la adecuada captación de aguas y evitar la obstrucción por residuos. La orientación de dichas ranuras deberá impedir el atrapamiento de elementos rodantes, tales como ruedas de sillas de ruedas, coches o bicicletas, garantizando condiciones seguras de accesibilidad y tránsito.

El contratista deberá verificar permanentemente los niveles, alineaciones y pendientes, asegurando el correcto funcionamiento del sistema antes de su entrega. La medida será obtenida a partir de los planos de redes y detalles constructivos, y el valor corresponderá al precio unitario establecido en el contrato, incluyendo todos los equipos, materiales, mano de obra e insumos necesarios para su completa ejecución.

b. Materiales:

Se emplearán concretos con la resistencia requerida, acero de refuerzo conforme a planos estructurales y perfiles metálicos tipo ángulo de 2" x 2" x 3/16". Igualmente, se deberán incluir elementos de anclaje, soldadura tipo E70-XX o equivalente, sistemas de protección anticorrosiva

(imprimantes y acabados), morteros de nivelación, elementos para la conformación de cajas laterales de mantenimiento y todos los accesorios necesarios para la conexión al sistema de drenaje. El contratista deberá garantizar que todos los materiales cumplan con las especificaciones técnicas del proyecto y considerar cualquier material adicional requerido para la correcta ejecución y funcionamiento del cárcamo.

c. Equipo:

Herramienta menor de obra civil
equipos de excavación manual o mecánica según las condiciones del sitio
Equipos para mezclado o vaciado de concreto
Equipos de soldadura
Elementos de control para verificación de niveles y alineaciones.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (ml) de cárcamo tipo alcancía en concreto completamente construido e instalado, incluyendo perfiles metálicos, cajas laterales, ranuras transversales a la dirección de circulación o ingreso y todos los elementos requeridos para su funcionamiento, de acuerdo con los planos del proyecto. El valor unitario incluirá todos los costos asociados a mano de obra, materiales, equipos, transporte, excavación, rellenos, anclajes, soldaduras, protección anticorrosiva, limpieza final y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución y entrega de la obra. Se medirán y pagarán únicamente las unidades efectivamente ejecutadas, sin lugar a reconocimiento adicional por actividades o elementos independientes.

9.2 ZOCALOS

9.2.1 Suministro, transporte e instalación de zócalo recto h=12 cm en granito blanco , según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Suministro e instalación de guarda escoba en granito pulido h=12cm, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos. Incluye la dilatación.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

- **Mortero 1:3 elaborado en obra**
- **Marmolina bt**
- **Granito no 3**

- **Dilatación bronce**

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- **Herramienta menor**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de guarda escoba en granito pulido h=12cm, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

9.2.2 Suministro, transporte e instalación de bordillo fundido en sitio, según planos arquitectónicos

a. Descripción y método:

Este ítem contempla la ejecución de bordillo en concreto fundido en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos y Planos Estructurales, La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- **Concreto 1:2:3 3000 psi m3 mezclado en obra**
- **Tabla burra ordinario 0.30**
- **Acero cor/fig 60000 psi**

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- **Herramienta menor**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de bordillo fundido en sitio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

9.2.3 Poceta de aseo en mampostería y granito pulido

a. Descripción y método:

Este ítem Comprende el suministro, mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, necesarios para el suministro e instalación de poceta de aseo en mampostería y granito pulido. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- **Agua**
- **Arena lavada de peña**
- **Cemento gris**
- **Pegacor**
- **Sika 1**
- **Ladrillo tolete recocido**
- **Gravilla de rio**

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- **Herramienta menor**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de poceta de aseo en mampostería y granito pulido, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

9.2.4 Suministo e instalación de mediacaña en grano pulido, A= 0.10 x 0.10 mt, según planos arquitectonicos.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la ejecución de medias cañas en cubiertas, contra muros, muros y elementos de concretos verticales, de acuerdo con lo señalado en los planos, localización y las especificaciones.

El Contratista deberá considerar lo siguiente:

- **Verificar niveles.**
- **Revisar que se haya ejecutado la totalidad de redes eléctricas y sanitarias.**
- **Retirar residuos de obra sobre la superficie a nivelar, dejándola limpia.**
- **Evitar la instalación sobre áreas lisas ó sin la rugosidad adecuada para recibir la media caña.**
- **Llenar con mortero 1:3 de arena lavada impermeabilizado integralmente (en líquido como Masterseal 501, Sika 1, Toxement 1ª, o en polvo Ómicron, Toxement polvo).**
- **Obtener superficie continua, libre de resaltos.**

- **Acabar con llana de madera, ó según especificación en Planos de Detalle.**
- **Dejar fraguar.**
- **Verificar niveles de acabados y tolerancias para aceptación.**

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- **Mortero 1:3 impermeabilizado.**

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- **Herramienta menor**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de mediacaña, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, juntas, dilataciones, acabado, aseo, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

CARPINTERIA METALICA

10.1 VENTANAS Y PUERTAS

10.1.1 Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electroestática, color gris grafito, riel y rodamientos superiores, con guía inferior, cerradura pico de loro y manija en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electroestática, color gris grafito o según definición de interventoría, batiente, chapa de palanca y manija en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio. Antes de proceder a colocar los marcos se verificará el dimensionamiento correcto del vano; igualmente se debe verificar el nivel de piso acabado y que tanto los marcos como los muros estén debidamente protegidos contra la humedad, antes de su colocación. Todos los marcos se protegerán debidamente contra golpes, manchas y rayones, hasta la entrega de la obra. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Puerta metálica en cold rolled cal. 20 Manija en acero inoxidable Cerradura pico de loro

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electro estática, color gris grafito o según definición de interventoría, riel y rodamientos superiores, con guía inferior, cerradura pico de loro y manija en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.2 Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electroestática , color gris grafito , batiente , chapa de palanca y maneja en acero inoxidable , incluye rejilla superior en aluminio

. Descripción y método:

Este ítem se refiere a Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electroestática, color gris grafito o según definición de interventoría, batiente, chapa de palanca y manija en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio. Antes de proceder a colocar los marcos se verificará el dimensionamiento correcto del vano; igualmente se debe verificar el nivel de piso acabado y que tanto los marcos como los muros estén debidamente protegidos contra la humedad, antes de su colocación. Todos los marcos se protegerán debidamente contra golpes, manchas y rayones, hasta la entrega de la obra. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Puerta metálica en cold rolled cal. 20
- Chapa de palanca

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electro estática, color gris grafito, batiente, chapa de palanca y maneja en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.3 Suministro e instalación de puerta con marco metálico en pintura electroestática , hojas plegables tipo persiana de ventilación en aluminio , manija en acero inoxidable interior y exterior

según detalle de planos

*a*D*a. Descripción y método:*
Este ítem se refiere a Suministro e instalación de puerta metálica en cold rolled cal. 20 con pintura electroestática, color gris grafito o según definición de interventoría, batiente, chapa de palanca y manija en acero inoxidable, incluye rejilla superior en aluminio. Antes de proceder a colocar los marcos se verificará el dimensionamiento correcto del vano; igualmente se debe verificar el nivel de piso acabado y que tanto los marcos como los muros estén debidamente protegidos contra la humedad, antes de su colocación. Todos los marcos se protegerán debidamente contra golpes, manchas y rayones, hasta la entrega de la obra. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
- Hojas plegables metalica cold rolled cal 20
- Manija acero inoxidable

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de Suministro e instalación de puerta con marco metálico en pintura electro estática, hojas plegables tipo persiana de ventilación en aluminio, manija en acero inoxidable interior y exterior según detalle de planos, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.4 Suministro e instalación de vidriera, templado laminado 4+4 con Perfilería estructural y t101 en aluminio mate color según diseño, vidrio opalizado en modulo fijo y módulos móviles (batientes o corredizas), incluye persiana de ventilación en aluminio según diseño de planos arquitectónicos.
a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a Suministro e instalación de ventana, con perfilería en aluminio sistema 3831, vidrio templado laminado de 4+4mm. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Se debe iniciar su colocación una vez instalada la cubierta y previa la verificación de dimensionamiento de vanos (plomos y niveles en dinteles y sillares y además verificando antes la perfecta escuadra de los marcos, los parales sin alabeos o torceduras y los ángulos rectos. Una vez colocadas las ventanas y verificada su nivelación y aplomo, se procederá a protegerla contra golpes, ralladuras, manchas y pegotes de mezcla, con madera común, cinta engomada, plástico, grasa o vaselina. Una vez revocados los muros interiores se procederá a sellar las juntas de los marcos con un material impermeable, elástico y durable, para impedir el paso del agua. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye:

Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Empaques de alta calidad para envidriar ventanas de aluminio ref. h - 212 y h - 310
- Vidrio templado laminado 4+4 con serigrafia tipo opalizado tecnoglass equivalente o superior Tornillos para marcos y perfiles metálicos
- perfilería en aluminio anodizado color según planos arquitectónicos, serie ALN-343 de alúmina o similar.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Suministro e instalación de vidriera, templado laminado 4+4 con perfilería estructural y t101 en aluminio mate según diseño, vidrio opalizado, incluye persiana de ventilación en aluminio de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.5 Suministro e instalación de ventana, con perfileria en aluminio sistema 3831, vidrio templado de 5 mm y película de seguridad, según diseño, incluye perforaciones del vidrio. (Ventanas pequeñas Cuartos OES).

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a Suministro e instalación de ventana, con perfilería en aluminio sistema 3831, vidrio templado de 5 mm y película de seguridad según diseño, incluye perforaciones del vidrio. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. Se debe iniciar su colocación una vez instalada la cubierta y previa la verificación de dimensionamiento de vanos (plomos y niveles en dinteles y sillares y además verificando antes la perfecta escuadra de los marcos, los parales sin alabeos o torceduras y los ángulos rectos. Una vez colocadas las ventanas y verificada su nivelación y aplomo, se procederá a protegerla contra golpes, ralladuras, manchas y pegotes de mezcla, con madera común, cinta engomada, plástico, grasa o vaselina. Una vez revocados los muros interiores se procederá a sellar las juntas de los marcos con un material impermeable, elástico y durable, para impedir el paso del agua. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Empaques de alta calidad para envidriar ventanas de aluminio ref. h - 212 y h - 310
- Vidrio reflexivo templado con doble pelicula de seguridad 5mm
- Tornillos para marcos y perfiles metalicos

- Perfilería en aluminio anodizado color natural, serie vp-3831 de alúmina o similar.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de Suministro e instalación de ventana, con perfilería en aluminio sistema 3831, vidrio templado de 5 mm y película de seguridad según diseño, incluye perforaciones de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.6 Reja enrollable modelo RGV-3438 tipo prodiser o similar con operación eléctrica para vano aprox de 8.50mts de ancho x 2.84mts de alto libre y 3.39mts de alto total. Sin taparrollo. Peso aproximado del tejido 230kg

10.1.7 Reja enrollable modelo RGV-3438 tipo prodiser o similar con operación eléctrica para vano aprox de 1.95mts de ancho x 2.66mts de alto libre y 3.21mts de alto total. Sin taparrollo. Peso aproximado del tejido 60kg.

10.1.8 Reja enrollable modelo RGV-3438 tipo prodiser o similar con operación eléctrica para vano aprox de 16.41mts de ancho x 4.75mts de alto. Sin taparrollo.

La siguiente especificación aplica para los item 10.1.6, 10.1.7 y 10.1.8.

DIMENSIONAMIENTO, DISEÑO, SUMINISTRO E INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN OPERACIÓN DE PUERTAS ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS ENROLLABLES DENOMINADAS “PUERTAS P5” PARA EL ACCESO DE USUARIOS A LA ESTACIÓN

a. Operación de las puertas

En la estación en la que se contemple la necesidad de instalar este tipo de accesos se deberá contemplar que sean como mínimo dos (2) puertas eléctricas y automáticas enrollables, en adelante “*puertas P5*”, de las cuales una (1) tendrá el mayor vano posible, para la entrada masiva de usuarios durante la operación comercial de la estación y una (1) puerta de servicio que tendrá un ancho mínimo de 2m para el ingreso y salida del personal operativo de la Empresa al momento de abrir y cerrar las estaciones.

Las puertas P5 equipos serán diseñadas y fabricadas para prestar un servicio a necesidad de las 05:00 a las 23:00 horas, 365 días al año. El equipamiento será nuevo en su totalidad, de un diseño y fabricación estándar para uso en interiores o exteriores según el diseño aprobado por la

INTERVENTORÍA, probado en operaciones similares, de modelo reciente y diseñado para que todos sus componentes y accesorios sean accesibles y de fácil adquisición y reposición a nivel nacional.

Las puertas P5 serán accionadas mediante un control de manera local, además de un sistema de apertura y cierre de puertas de manera remota y automática desde el Centro de Control de Infraestructura (CCIF) ubicado en el Puesto Central de Control (PCC) de la Empresa, que permita brindar una mayor autonomía al sistema y mejor oportunidad de respuesta ante posibles situaciones de orden público o necesidades del sistema.

Desde la obra civil de las estaciones se debe propiciar que las puertas instaladas queden cubiertas, en caso contrario deberá garantizar que, si el equipo así lo requiere, sea tipo intemperie.

b. Descripción

Este ítem se refiere al dimensionamiento, diseño, suministro, instalación, pruebas y puesta en funcionamiento de los elementos necesarios a nivel de hardware y software para las puertas enrollables eléctricas y automáticas P5 de ingreso a las estaciones de la Empresa incluyendo, sin taparrollo y entre otros, los elementos necesarios para la detección, control, operación, señalización, comunicación y visualización, que permitan la operación automática, remota y local de las puertas P5 manera segura, según requerimientos del fabricante y especificaciones solicitadas por la Empresa.

La ubicación, vanos y pesos de estas puertas se determinarán de acuerdo con planos y detalles arquitectónicos aprobados para construcción. Esta actividad incluirá la validación de todos los elementos requeridos para el correcto funcionamiento del equipo.

Las puertas instaladas deberán cumplir con la normativa nacional e internacional sobre puertas eléctricas y automáticas, para lo cual deberá tenerse presente lo estipulado en la **NTC 5926. Revisión Técnico Mecánica de sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas**, o la vigente al momento de su instalación.

Además se deberán considerar las siguientes normativas:

NORMA	DESCRIPCIÓN
TIA/EIA-568-B	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. (Categoría 6).
EIA/TIA-568B.1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 1: General Requirements
EIA/TIA-568B.2	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted – Pair Cabling Components.
EIA/TIA-568B.2-1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Components, Addendum 1: Transmission Performance Specification for 4 pair 100-ohm Category Cabling 6.
TIA/EIA-568-B.3	Optical Fiber Cabling Components.
TIA/EIA-568-C1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted – Pair Cabling Components.

NORMA	DESCRIPCIÓN
TIA/EIA-568-C2	Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard ANSI.
EIA/TIA-569A	Commercial Building Standard for Telecommunications pathways and spaces.
EIA/TIA 606A	The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
EIA/TIA 607	Commercial Building and Bonding Requirements for Telecommunications ultima edition.
NEC e ICONTEC 2050 y RETIE ÚLTIMA VERSIÓN	Código Eléctrico Nacional.
ISO/IEC 11801	The international Organization for Standardization/the International Electrotechnical Commission. Specifies generic cabling for use within commercial premises. Single or multiple buildings on a campus

Todas las dimensiones y características indicadas en este numeral son aproximadas, las dimensiones finales obedecerán a los diseños de detalle aprobados para construcción por la INTERVENTORIA en concordancia con la arquitectura y estructura del edificio, los valores mínimos indicados en todo caso deberán ser respetados.

El equipo será diseñado de tal modo, que permita una fácil inspección, limpieza y reparación y donde la seguridad y la continuidad del servicio son de primordial importancia. También debe proporcionar gran suavidad de funcionamiento, aceleración y desaceleración variables y ajustables, con precisión en las detenciones.

Será responsabilidad del CONTRATISTA resolver y ejecutar las interfases técnicas generadas entre el equipo y la obra civil, parte eléctrica, de control de telecomunicaciones y demás interfases requeridas para el correcto montaje, operación y funcionamiento del equipo. El CONTRATISTA entregará de manera oportuna toda la información necesaria para resolverlas, así mismo deberá contar con la aprobación de la INTERVENTORÍA del proyecto. Suministros no aprobados por la INTERVENTORIA no serán aceptados ni pagados por LA EMPRESA.

El fabricante debe ser una firma con experiencia en el diseño, la fabricación, la instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento de sistemas similares, se sugiere, más no se limita a que la marca de los equipos sea de alguna de las ya instaladas en el sistema (Prodiser modelo RGV-3438, similar o de mejor calidad) por la homologación de repuestos y servicio técnico.

Las puertas por instalar deberán contar, adicional a sus controles estándar, como mínimo con los componentes de descritos a continuación:

- Los elementos de detección necesarios para monitorear la operación segura de las puertas durante la apertura o cierre remota de las mismas.
- Los elementos que permitan realizar el control para las operaciones de cierre, apertura y paro.
- La red necesaria para telecomunicación y operación remota, requerida desde cada puerta y hasta el CCIF, en donde se debe suministrar, instalar y poner en operación los elementos y dispositivos necesarios para la transferencia de las señales de control.
- Las cámaras de video para la visualización y operación segura de las puertas, incluyendo los puntos de red desde cada cámara hasta el CCIF.
- El suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los suiches necesarios en los cuartos de fibra para la comunicación.
- La integración de las señales de detección, control, operación, señalización, comunicación y visualización, al centro de control de Infraestructura (CCIF) mediante el sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) ubicado en el puesto central de control (PCC), incluyendo el mímico que permite interactuar con las puertas y las cámaras de video mediante las cuales se realiza la visualización de estas.
- Las licencias necesarias para las cámaras de video y en general todas las necesarias para la automatización.
- Debe incluir los cables de conexión (patch cord) y módulos necesarios para su conexión.
- Interruptor de llave con bloqueo mecánico de cubierta, cilindro metálico, para funcionamiento secuencial arriba/parada/abajo), caja en aluminio.

La operación de las puertas debe estar asegurada con los dispositivos de detección y/o control, evitando con estos que pueda ocasionarse un accidente con personas, elementos dejados en el recorrido de estas, o componentes de la misma puerta, lo anterior, sin tener que depender de las cámaras de video, ya que son un elemento que cumple una función diferente.

Para cada puerta, el Contratista deberá instalar el número de detectores que sea necesarios para que una operación completamente segura durante todo el tiempo durante la apertura y cierre.

c. Seguridad

Cada puerta P5 deberá contar, como mínimo, con los siguientes sistemas:

- Cámaras: fijas IP HD, para exteriores tipo bullet día noche, con soporte, fuente de alimentación, accesorios de instalación, licencias de VMS Milestone Xprotect Corporate R2, protecciones para el video, datos y protección eléctrica.

El contratista será responsable de integrar las cámaras que suministre al sistema de circuido cerrado de televisión (CCTV) existente, el cual es Milestone (SLC) XPROTECT® Corporate 2020 R3, al igual que integrarlas al Centro de Control de Infraestructura (CCIF), haciendo que, al ingresar a una estación o parada se muestre inmediatamente en otra pantalla las cámaras ubicadas en esta, sin tener que hacer la búsqueda de estas en el CCTV. Igualmente, el Contratista será responsable del suministro, instalación y puesta en funcionamiento de las cámaras, incluyendo los soportes, cableado, accesorios y demás elementos necesarios para su operación.

Las cámaras deben cumplir como mínimo las siguientes características técnicas, equivalentes o

superiores:

REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS	
Marca	**Axis**	**Pelco**
De la serie	Q1798	GFC IBP
Resolución	4K	4K
Power Requirement	802.3at	802.3at
Nivel de protección	IP66	IP66
Compatible nativa con VMS Milestone Xprotect Corporate	si	si
Compresión de vídeo	H.264/H.265	H.264/H.265
Analítica	Integrada	Integrada
Protocolos compatibles	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6
ONVIF (S)	Sí	Sí
LED IR	Integrada	Integrada
Simultaneous Video Streams (mínimo)	3	3

- Sensores: para evitar que se presente movimiento de las puertas durante el paso o presencia de personas, animales o cosas, se utilizarán detectores que deberán contar como mínimo con las siguientes características:

Nota: para el funcionamiento del automatismo se estima mínimo dos (2) sensores por puerta (redundante), el CONTRATISTA debe por seguridad instalar el número de sensores que sean necesarios para detectar cualquier movimiento o presencia de personas y/o elementos en todo el recorrido de cada puerta, dando así total seguridad a las operaciones de ella, teniendo en cuenta que la puerta está construida en fleje microperforado o tejida en tubo de aluminio.

El detector debe realizar una lectura tridimensional del espacio en donde se mueve la puerta, detectando presencia y movimiento en espacios cercanos a la misma.

- Deben detectar movimiento y presencia
- Los detectores por instalar deben ser elementos probados en este tipo aplicaciones de puertas peatonales.
- Configurable.
- Grado de protección IP65.
- Infrarrojo, detección sin presencia de luz.
- Para la selección e instalación debe tenerse en cuenta que estarán ubicados en un sitio abierto con alto tráfico de vehículos y personas, motivo por el cual debe tenerse en cuenta factores como la temperatura, vibración, luz solar, humedad, intemperie, polución, etc.

- Señal visual: tiene la función de indicar a los usuarios (especialmente en situación de discapacidad auditiva) que se realizará el movimiento de las puertas, para cumplir con esta función se utilizará una señal luminosa peatonal, indicando por medio de una señal de color rojo que debe detener su movimiento y no debe cruzar las puertas, y en verde que puede iniciar su movimiento y puede cruzar las puertas, se anexa imagen ilustrativa:



Dicha señal debe ser de tecnología LED, contar con grado de protección mínima de IP65, debe permitir visualizarse tanto en la noche como con luz solar y su carcaza debe ser de color negro mate.

- Señal auditiva: con el fin de indicar a los usuarios el movimiento de las puertas y prevenir accidentes con los mismos, especialmente con las personas en situación de discapacidad visual, se instalarán señales auditivas que deberán cumplir como mínimo las siguientes características:

  - Grado de protección IP65.
  - Configurable en el nivel de sonido, es decir debe tener la posibilidad de graduar el volumen.
  - Debe emitir un mensaje previamente grabado, con la voz que la Empresa decida.

Dentro de las funcionalidades de esta señal se encuentran las siguientes:

- La señal sonora debe permitir graduar el volumen de manera remota, permitiendo que se escuchen los mensajes hasta en las estaciones ubicadas en el centro de la ciudad, en donde el ruido externo afecta la comunicación, así como en estaciones que se encuentren situadas cerca a zona residencial en donde el volumen debe ser mucho menor.
- La señal sonora debe permitir que se grave el mensaje con el tipo de voz que la Empresa defina, alternada con una señal acústica diferencial (beep).
- El Contratista es el responsable de grabar el mensaje con la voz que la Empresa decida y ponerlo en operación en todas las señales sonoras de las estaciones.
- El color de la señal debe mimetizarse con el entorno.
- La señal deberá sonar cinco (5) segundos antes de que la puerta se ponga en marcha, y se mantendrá accionada mientras la puerta realice su movimiento, ya sea durante apertura o cierre.

- Controladores: para realizar el control de las señales de salida y entrada de las puertas se emplearán controladores de las últimas versiones disponibles de cada fabricante, de los cuales se debe garantizar la disponibilidad en el mercado por el tiempo de vida útil, y serán compatibles en conexión y comunicación con el sistema existente en el Centro de Control de Infraestructuras (CCIF) de la Empresa, cumpliendo como mínimo con las siguientes características:

  - Tensión de alimentación auto rango 120 - 230 VAC.
  - Memoria de programación mínima 75 KB.
  - Después de instalar y poner en funcionamiento, debe contar con una capacidad instalada disponible de entradas y salidas tanto digitales como análogas del 30%.
  - Expansible a futuro
  - Respaldo libre de mantenimiento
  - Respaldo sin pila
  - Duración de respaldo mínimo de 480 horas

- Señalizadores de alarmas, diagnósticos e información de estados: LED RUN/STOP, LED ERROR y LED MAINT.
- Norma UL y/o FM.

d. Interfaz

Debe disponer de un puerto de comunicación que a futuro permita su monitoreo de las fallas desde un lugar remoto.

Se requiere que el equipo posea sistema tipo VVF (variación de velocidad y variación de frecuencia) controlado remotamente (desde el CCIF).

El CONTRATISTA deberá garantizar que cada puerta pueda ser supervisada y controlada desde el puesto central de control de la Empresa (PCC) a través del SCADA WINCC del Centro de Control de Infraestructuras (CCIF); de acuerdo con lo estipulado a continuación:

e. Supervisión de las puertas:

Para realizar el control remoto de las puertas P5, esta deberá contar con implementaciones necesarias de seguridad de tal forma que permitan que el proveedor y fabricante, como el contratista, garanticen que operar (subir o bajar) la puerta P5 de manera remota, no signifique ningún peligro para las personas y las instalaciones.

Interfaz, mímico y señales mínimas estimadas de supervisión y control de las puertas P5 en las estaciones que deberán ser enviadas al SCADA en PCC.

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIPO DE SEÑAL	VALOR SEÑAL	DESCRIPCIÓN VALOR
1	En local o en remoto	Indicación	0/1	0 = local 1 = Remoto
2	Falla de alimentación	Indicación/alarma	0/1	0 = Alimentación 1 = Falla de alimentación
3	Puerta subiendo	Indicación	0/1	0 = No está Subiendo 1 = Subiendo.
4	Puerta bajando	Indicación	0/1	0 = No está Bajando 1 = Bajando.
5	Puerta arriba	Indicación	0/1	0 = No está arriba 1 = Puerta arriba.
6	Puerta abajo	Indicación	0/1	0 = No está abajo 1 = Puerta abajo.
7	Puerta en mantenimiento	Indicación	0/1	0 = No está en mantenimiento 1 = Puerta en mantenimiento.
8	Puerta en fallo	Indicación/alarma	0/1	0 = Sin fallo 1 = Puerta en fallo.
9	Hongo de parada de emergencia.	Indicación/alarma	0/1	0 = Modo normal 1 = Hongo aplicado.

10	Llave aplicada	Indicación/alarma Indicación/alarma	0/1	0 = Sin llave 1 = Llave en botonera activado.
11	Otras indicaciones, como sensores etc.	Indicación/alarma	0/1	
12	Control desde el SCADA para subir puerta	Control	0/1	0 = No sube la puerta 1 = Se envía comando desde el SCADA para subir puerta (siempre y cuando este en modo remoto, además de verificar otras condiciones).
13	Control desde el SCADA para bajar puerta	Control	0/1	0 = No baja la puerta 1 = Se envía comando desde el SCADA para subir puerta (siempre y cuando este en modo remoto,

f. Funcionalidades del modo remoto

Para el ingreso a la plataforma de control y mando el sistema debe exigir un registro con usuario y contraseña, que permita identificar quien ejecuta las operaciones y estas deberán quedar registradas en el software con fecha y hora de cada maniobra efectuada. El Contratista deberá programar la cantidad de usuarios necesarios para las pruebas y operación final según las necesidades de la Empresa.

Adicionalmente:

- Debe permitir cerrar o abrir una puerta en particular, en cualquiera de las estaciones.
- Debe permitir cerrar o abrir todas las puertas al mismo tiempo mediante una sola selección u operación.
- Debe permitir programar la apertura y cierre de las puertas, por hora y día del año según calendario.
- Al detectar una señal de movimiento o presencia en el espacio de movimiento de la puerta, el sistema debe impedir el movimiento de esta. Si la orden es dada a una puerta o grupo de puertas, en la puerta en la que se detecte movimiento o presencia debe impedirse su operación e indicar mediante una señal visual y sonora en pantalla del SCADA, las demás puertas deben realizar la operación indicada.
- Al dar la orden de cierre o apertura la señal auditiva debe emitirse, al terminar de emitir el mensaje cuenta 5 segundos y procede a iniciar el movimiento de la puerta, el mensaje debe seguir emitiéndose hasta finalizar el movimiento de la puerta.
- Al dar la orden de cierre o apertura la señal visual de no pasar (en rojo) de activarse, y 5 segundo después comenzar el movimiento de la puerta, al terminar la operación esta señal debe apagarse y encenderse la señal visual de que es permitido el paso (en verde) por 10 segundos y al terminar este tiempo quedar apagada.

- La configuración o programación de tiempos de funcionamiento de las señales auditiva y sonora deben poderse variar según necesidad.
- Al seleccionar con el mouse en el sistema SCADA una de las estaciones, el sistema debe mostrar las imágenes de las cámaras de la estación en un monitor ubicado al lado del monitor del Centro de Control de Infraestructura (CCIF).
- Debe permitirse el cierre forzado de una puerta o grupo de puertas así se detecte presencia o movimiento por parte de los sensores, dejando el registro de fecha y hora en el sistema.

g. Funcionalidades en modo local

- La operación local (control ubicado en cada puerta) debe quedar habilitada, tal y como funciona hasta la fecha (hombre presente), y operar de manera independiente en caso de que se presente una falla en el automatismo instalado, es decir, a pesar de que el controlador presente una falla, el control local debe operar de manera independiente.
- El sensor de barrera no debe interferir en el funcionamiento en modo local de puerta, es decir, el sistema debe permitir el funcionamiento de esta a pesar de detectar movimiento o presencia.
- Las señales audible y visual deben emitirse durante el cierre o apertura, indicando el movimiento que realizará la puerta, hasta que se dé por finalizada la operación, una vez la puerta finalice el recorrido las señales deberán quedar apagadas, hasta volver a realizar nuevamente el cierre o apertura de estas.
- Durante la operación local no se debe presentar retraso por activación de las señales sonora y visual, es decir, la puerta debe iniciar su movimiento inmediatamente se dé la orden en el control, al igual que las señales visuales y sonoras.

h. Alimentación o acometida eléctrica

Es responsabilidad del contratista realizar los estudios y diseños eléctricos definitivos para el correcto funcionamiento de las puertas P5. El contratista podrá adoptar, revisar y ajustar de ser necesario los diseños eléctricos definitivos que hacen parte de la presente contratación, de tal forma que se ajusten a los requerimientos de su equipo y procederá a su construcción una vez obtenga la aprobación de la interventoría.
Todas las instalaciones eléctricas se deben diseñar y ejecutar de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 2050, los reglamentos RETIE y RETILAP y las de más Normas establecidas y vigentes.
Adicionalmente se debe dar cumplimiento a las normas internacionales de compatibilidades electromagnéticas, y las normas internacionales sobre límites de armónicos, al igual que a las normas de protección contra rayos en los casos en que se requiera. El diseño e instalación del sistema protección contra rayos será realizado por el contratista y aprobado por la interventoría.

- La frecuencia de alimentación será de 60 Hz, con cinco (5) hilos con puesta a tierra y neutro y el voltaje de alimentación es a 220 V trifásico. Las acometidas saldrán de las subestaciones de cada una de las estaciones. El voltaje de operación será de 208 V.
- En caso del corte en el fluido eléctrico la puerta deberá permitir realizar la operación manualmente para el ingreso o la evacuación de las personas. El presente suministro debe incluir los equipos y accesorios necesarios para esta maniobra.

Con respecto a la acometida de telecomunicaciones en general, el cableado de los servicios de datos y control propias de la puerta será dimensionado de forma tal que quede un 50 % de reserva del

número de pares. El diseño e instalación de este sistema de telecomunicaciones será realizado por EL CONTRATISTA y aprobado previo su instalación por la INTERVENTORÍA.

a. Caja de conexión y canalizaciones

Para alojar los controladores y realizar las conexiones se utilizarán cajas de conexión las cuales deben contar con grado de protección IP65, construidas en material plástico, entradas laterales y/o inferiores, con certificación RETIE y en ellas los elementos deben ser instalados en su respectivo riel de anclaje con suficiente espacio para su conexión, mantenimiento e intervención futura.

El diámetro menor de tubería a utilizar será de 3/4", el uso de tubería flexible con sus respectivos conectores no podrá ser mayor a 30cm, y en caso de requerirse será con la autorización de la Interventoría. En exteriores deberá instalarse tubería semi pesada tipo IMC.

b. Cableado estructurado y puntos de red

La instalación y puesta en funcionamiento de todo el cableado estructurado y puntos de red deben ser realizados por una empresa que sea canal certificado del fabricante PANDUIT, y El Contratista debe presentar todos los documentos que así lo acrediten antes del comienzo de las actividades.

Las actividades por realizar para el cableado estructurado y puntos de red comprenden lo siguiente:

- El suministro, instalación, certificación y puesta en funcionamiento de los cableados y puntos de red para el acceso a los servicios de las redes de datos, al igual que el suministro e instalación de los elementos, materiales y accesorios asociados a la instalación de la red de datos tales como: amarres, soportes, marcación y demás elementos de instalación.
- Suministro e instalación de los elementos de cableado estructurado tales como cables UTP, conectores, paneles de conexión, bandejas y demás materiales de cableado necesarios para terminar totalmente y de acuerdo con la norma y recomendación de los fabricantes la instalación o montaje. Se deben incluir las pruebas de desempeño, rendimiento y verificación funcional.
- Planos y rotulación de la totalidad de los elementos de cableado estructurado instalados tales como cables, tomas de datos, tableros, paneles, canaletas, ductos, gabinetes y demás, de acuerdo con lo especificado en el estándar TIA/EIA 606A. EL CONTRATISTA debe contar con una herramienta para la marcación del cableado de alta calidad que cumpla con los requerimientos y necesidades de La Empresa.
- Las rutas de cableado serán indicadas por LA EMPRESA.
- El cableado Panduit UTP deberá contar con una garantía extendida de producto e instalación mínimo por 20 años, la cual deberá estar incluida en un programa de certificación y garantía expedida por el fabricante, donde se relacionen las especificaciones para cada una de las aplicaciones que soporte el cableado estructurado.
- Las instalaciones de nuevos ductos y tubería deberán considerar las exigencias de las normas para cableado estructurado de voz, datos y energía.
- Incluye los cables de conexión (patch cord) y módulos necesarios, los patch cords de usuario final deben ser construidos y certificados en fábrica, no se aceptarán patch cord construidos en campo.
- El equipo por utilizar para realizar la certificación debe tener su certificado de calibración vigente, máximo a 1 año, durante la ejecución del contrato por una compañía reconocida en el entorno para este tipo de certificaciones.

- Todo el cableado debe cumplir y/o superar las normas para la Categoría 6 o 6A ANSI TIA/EIA 568B-1, 568B-2 y 568B-3, 568C. (Commercial Building Telecomunications Cabling Standard) y sus correspondientes en la versión más actualizada para la fecha de presentación de la oferta.
- De acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B, cada uno con un número de identificación de acuerdo con una secuencia estandarizada, y con la norma ANSI TIA/EIA 606A se debe utilizar un código de identificación que permita una fácil administración de la infraestructura lógica.
- El cableado estructurado debe instalarse con las técnicas y normas establecidas para el cableado estructurado categoría 6 y 6A y también bajo las recomendaciones de cada fabricante.
- Todos los elementos metálicos utilizados en la instalación tales como bandejas, escalerillas, canaletas, gabinetes, etc. deberán conectarse a tierra de acuerdo con la norma TIA/EIA 607.
- Se debe devolver toda la documentación y los planos que suministre LA EMPRESA, con la información de los trabajos realizados por EL CONTRATISTA.
- El Coordinador de la instalación por parte del Contratista debe realizar la visita para estimar la cantidad de materiales de cada instalación.
- Todo el cableado instalado debe ser cableado con protección contra roedores, bajo en humo y libre de halógenos.

c. Cableado estructurado y puntos de red

Red de datos.

- El cable para instalar debe ser UTP SYSTIMAX COMSCOPE, categoría 6A o superior, de acuerdo con lo solicitado por la Empresa, bajo en humo y libre de halógenos.
- Se debe garantizar que cada conexión del subsistema horizontal en cableado UTP no supere los noventa (90) metros que la norma exige, excepto que sea aprobado por el fabricante para superar eta distancia y se conserve la garantía extendida.
- Se debe verificar que cada punto de red instalado o trasladado funcione correctamente.
- Se deberá entregar la certificación de cada uno de los puntos de red instalados en fibra óptica y en cable UTP.

Suiches de red:

Los equipos de comunicaciones (para SGE y CCTV) deben ser compatibles con los existentes, los cuales son marca ALCATEL con referencia OS6560-P24Z8, fuente redundante y PoE.

Multi-Gigabit models	10/100/1000 RJ-45 ports	Multi-Gigabit ports	1 GE/10 GE SFP+ uplink/stacking ports	20 GE stacking ports	Primary power (modular)	Backup power (modular)
OS6560-P24Z8	24	8	2	0	Internal AC	Internal AC

f. Montaje

De acuerdo con las necesidades de fijación a la estructura, según el fabricante, los elementos de estructura metálica que se requieran deberán ser consultados con el diseñador para su integración al sistema estructural de cada puerta.

El contratista deberá disponer de un lugar adecuado, previamente aprobado por la interventoría, en las instalaciones de su empresa o en el lugar del proyecto para el depósito del equipo hasta que éste se instale de manera completa.

El cuidado y bodegaje, transporte, descarga, demás costos por movilización y otros; hasta el momento de recibir el equipo instalado y en funcionamiento por parte de la Empresa, será a cargo y responsabilidad exclusiva del contratista.

El contratista se encargará del transporte y la maniobra de descarga de los equipos, así como de tramitar los permisos necesarios por uso de la vía pública ante las entidades correspondientes en caso de requerirse.
La instalación se realizará procurando en todo momento la protección de los elementos existentes, así como del propio elemento objeto de instalación. El contratista deberá considerar todos los costos asociados a la fabricación, importación, transporte, almacenamiento, vigilancia, instalación y puesta a punto. El valor corresponderá al precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluirá equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para el desarrollo de la obra.
Los procedimientos para la ejecución de la instalación, el montaje y la puesta en servicio del equipo quedarán a criterio del contratista, quien asumirá la responsabilidad por dichos métodos, los cuales deberán estar orientados a obtener los mejores resultados. No obstante, estos deberán ser aprobados previamente por la interventoría antes de su ejecución, entidad que en cualquier momento tendrá el derecho de solicitar modificaciones a los métodos utilizados, con el fin de garantizar la seguridad y el cumplimiento del cronograma del contrato.
La interventoría en cualquier momento puede solicitar al contratista información de equipos, elementos, materiales, programas, métodos y procedimientos de instalación y pruebas, cálculos realizados, normas empleadas, planos con los detalles de montaje y demás información que considere pertinente para garantizar la confiabilidad, correcta instalación y funcionamiento del equipo.
Para el desarrollo de la instalación, el contratista deberá contar en terreno con toda la información técnica necesaria, tal como manuales, planos, herramientas adecuadas para el desarrollo de los trabajos y contar con el personal y la logística necesaria para la instalación de los sistemas.
Todos los trabajos por desarrollar deberán estar coordinados para lograr una apropiada interfaz y secuencia en la ejecución de estos.
Será responsabilidad del contratista disponer en el lugar de ejecución del contrato los consumibles, insumos, herramientas, equipo, instrumentos de medición maquinaria y cualquier otro elemento requerido para el cumplimiento de las actividades y suministros a entregar e instalar, los cuales deberán encontrarse en perfecto estado para el desarrollo de sus funciones, entre otros y sin limitarse a: cerramientos, provisionales, grúas, malacates, equipos de soldadura, andamiajes temporales, soportes, elementos de fijación, eslingas, aparejos, equipos de limpieza y de pintura, taladros, pulidoras, roscadoras, instrumentos de medición, herramienta en general, adecuaciones temporales, dotaciones e implementos de trabajo y de seguridad para su personal, consumibles para las pruebas, puesta a punto, como también, equipos de transporte requeridos.
El contratista deberá suministrar para el manejo de todas las cargas pesadas, elementos de izaje certificados con vigencia de inspección inferior a un año, tales como grilletes, ganchos eslingas y todos los demás dispositivos requeridos para fijar las eslingas a cada una de las cargas.
Todas las herramientas y equipos utilizados deben contar con los siguientes soportes: certificados de calibración vigentes, planillas de inspección y verificación, certificados de idoneidad en caso de requerirse de los operarios donde se demuestre su competencia, revisión técnico-mecánica, entre otros.
La empresa o la interventoría podrán solicitar la sustitución o retiro de cualquier elemento que a su juicio no encuentre conforme o en mal estado para prestar la función que desempeña. Lo anterior no se configurará como una posible reclamación por sobrecosto o tiempo necesario para realizar las actividades. Será responsabilidad del contratista el reemplazo del elemento en el menor tiempo posible de manera tal que no se afecte el cronograma de trabajo aprobado. Cualquier desviación o cambio de especificaciones deberá ser presentado a la interventoría para su revisión y aprobación, antes de su instalación, en caso contrario se puede solicitar el retiro de estos

elementos por parte del contratista, a la mayor brevedad para no afectar el cronograma de trabajo.

g. Pruebas y ensayos

El contratista debe presentar para aprobación de la interventoría los planos de taller de ensamblaje y de montaje y las informaciones sobre los elementos de fabricación que debe suministrar como parte de las obras relacionadas con las puertas siempre y cuando dichos planos no estén bajo reserva o secreto industrial (en tal caso, deberá demostrar la confidencialidad a la interventoría).
Un (1) mes antes de pruebas, el contratista debe entregar dos (2) copias a la interventoría del "Protocolo de Pruebas Prototipo y de Pruebas de rutina" en fábrica y en el sitio (estáticas y dinámicas) que deberán ser aprobadas por la interventoría en donde se incluyan todos los materiales y equipos relacionados con las puertas

En los documentos de protocolos se deberá contar con la información mínima pero suficiente de los equipos y materiales a probar, fecha prevista para iniciación y normas que rigen las pruebas a realizar, lista de las pruebas a realizar y tipo de prueba.
El contratista debe entregar para aprobación de la interventoría dos (2) copias de los reportes de pruebas tipo que satisfagan lo estipulado para cada equipo y material en particular. En caso de que el contratista no entregue el reporte de pruebas tipo o estas no cumplan con las prescripciones de la norma que las rige, se deben realizar las pruebas tipo que satisfagan estas exigencias y el costo de estas será a cargo del contratista. Para las pruebas de rutina y aceptación (pruebas de campo), los equipos se deben ensamblar completamente para someterse a las pruebas de rutina y aceptación, las cuales se deben realizar de acuerdo con las normas que las rigen.
Asimismo, el contratista debe entregar para aprobación, dos (2) copias a la interventoría de los reportes de pruebas de rutina y de aceptación, a más tardar ocho (8) días calendario después de haber sido ejecutadas las pruebas a satisfacción.
El plan de pruebas debe incluir al menos, la siguiente información:

- Equipo o material para probar.
- Fecha prevista para la ejecución de las pruebas.
- Normas que rigen la prueba.
- Pruebas por realizar: objetivo y resultados esperados según norma.
- Tipo de prueba: tipo, rutina, aceptación o prueba de acuerdo con la práctica del fabricante.
- Procedimientos, incluyendo formato del fabricante para el registro de la prueba.
- Equipos e instrumentos de prueba y criterios de calibración.
- Criterios de aceptación de las pruebas.

h. Capacitación al personal de la Empresa

Al terminar la instalación, EL CONTRATISTA deberá instruir al personal que LA EMPRESA designe, en los temas referidos al uso adecuado, operación y mantenimiento requerido. También se hará una revisión de los procedimientos de emergencia, tanto propios del sistema como de toda la instalación. Se deberá entrenar al personal en los procedimientos a seguir para la identificación de fuentes de fallas operacionales o mal funcionamiento.

EL CONTRATISTA especificará el proceso de formación en la operación y mantenimiento el cual deberá ser dictado en idioma español, indicando los contenidos del programa de formación, la descripción de los recursos instructivos a utilizar en la formación, descripción de la evaluación que

realizará el contratista finalizando el curso, la intensidad en tiempos de instrucción teórica y práctica de la formación, presentará el recurso humano que dictará la formación, solicitará los recursos físicos requeridos, el cronograma del proceso, entre otros.

Todo el material instructivo como manuales, planos, fichas y cualquier otro, será entregado a LA INTERVENTORIA y estará en idioma español. Todo el proceso de capacitación será dictado en idioma español. La documentación será entregada en medio físico y en medio magnético.

LA INTERVENTORIA se reserva el derecho de aceptar o rechazar el personal desplazado por EL CONTRATISTA hasta el sitio de instrucción si la calidad técnica y humana es insuficiente, y EL CONTRATISTA se comprometerá a reemplazarlo dentro de los ocho (8) días calendario siguientes con el fin de no atrasar el proceso de capacitación.

En cualquier caso, aunque LA EMPRESA colaborará con los recursos disponibles al momento, es deber del CONTRATISTA suministrar todos los recursos que requiera.

La capacitación será impartida mediante cursos teórico-prácticos exclusivos para las personas que LA EMPRESA designe, en idioma español, en las instalaciones del proyecto o en sus instalaciones en la ciudad de Bello (Antioquia).

La capacitación garantizará la transferencia de conocimiento y relacionará aspectos tales como: conocimiento de los equipos, instrumentos y programas, procedimientos de operación, mantenimiento y atención de emergencias, entre otros.

i. Entregables

- Licencias necesarias para la operación de los componentes que así lo requieran.
- Cámaras de video.
- Integración de las cámaras de video al sistema actual del Circuito Cerrado de Televisión (CCTV), y Centro de Control de Infraestructuras (CCIF).
- Elementos necesarios para la detección de presencia y movimiento de personas o elementos en el recorrido de la puerta.
- Elementos de control necesarios para los movimientos de apertura, detención y cierre.
- Integración al Centro de Control de Infraestructura CCIF, incluyendo el mímico o esquema con las estaciones y las puertas de cada una de ellas.
- Integración de los sistemas Centro de Control de Infraestructura CCIF y Circuito Cerrado de Televisión CCTV, para que al ingresar en el sistema SCADA de una estación se visualice de manera inmediata las cámaras de dicha ubicación sin tener que seleccionarlas manualmente en el Circuito Cerrado de Televisión CCTV.
- Formación al personal operador, enseñando tanto como se opera y como se programa, indicando los cuidados que debe tenerse.
- Formación al personal operador y auxiliar operador de estación, enseñando el funcionamiento local, indicando los cuidados que debe tenerse.
- Manual de mantenimiento de cada elemento instalado y del sistema completo.
- Manual de operación.

- Manual de programación, en este documento se debe indicar paso a paso como se realiza la programación del sistema para que las puertas operen de manera automática por fecha y hora según calendario.
- Manual con el indicativo de fallas o averías que se pueden presentar durante el funcionamiento del automatismo, y su solución.
- Planos As-Built de las redes eléctricas de mando y control, y de telecomunicaciones.
- Documento con las especificaciones técnicas de cada uno de los elementos utilizados con los datos de contacto de los proveedores directos.
- Garantías.
- La información entregada deberá estar en su totalidad en idioma español y en modo físico y digital.

j. Garantías de los equipos

Cada equipo tendrá una cobertura por GARANTÍA TOTAL durante mínimo dos (2) años contra todo tipo de defectos de fabricación y montaje.

El CONTRATISTA deberá otorgar un mantenimiento gratuito libre de costos por un periodo mínimo de doce (12) meses contados a partir de la puesta en operación comercial del equipo, deberá además incluir los repuestos por mantenimiento.

El CONTRATISTA deberá anexar los catálogos de las puertas y especificar en el catálogo qué tipo de accesorios fueron instalados.

El CONTRATISTA, previa determinación de la EMPRESA, deberá reponer, reparar o reemplazar los materiales o elementos defectuosos y se suministrará mano de obra cuando se presenten fallas de fabricación o montaje en su funcionamiento por debajo de los mínimos requeridos, deterioro excesivo, desgaste anormal considerando la intensidad del uso, condiciones inseguras, y otras condiciones insatisfactorias, inusuales o inesperadas durante todo el período de garantía y sin costo para LA EMPRESA.

k. Errores & Omisiones

La omisión en las especificaciones, o requerimientos normativos de cualquier sistema, o componente requerido, no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de proveer tales necesidades sin costo adicional para LA EMPRESA.

No se reconocerán pagos al CONTRATISTA como resultado de trabajos extras, debido a deficiencias (errores u omisiones) por su parte en la verificación de las condiciones existentes, documentación y especificaciones. Cualquier caso de error, omisión, discrepancia o falta de claridad, deberá ser notificado previamente a la EMPRESA.

l. **No conformidad con el suministro**

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, EL CONTRATISTA deberá desmontar el tramo y ejecutar de nuevo el montaje a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato.

m. Medida y forma de pago

La medida de pago para cada puerta será la que se especifique en el cuadro de cantidades para el suministro e instalación y puesta a punto de una puerta (un), aprobado y recibido a satisfacción por LA INTERVENTORÍA.

El precio de estos ítems incluye el diseño, la fabricación, el cargue y descargue, transporte, mano de obra, herramienta, consumibles, repuestos, equipos, limpieza, protección, adecuaciones y en general todo lo necesario para el suministro, montaje pruebas y puesta a punto, capacitación en operación y mantenimiento del equipo, documentación y demás especificaciones indicadas en este documento de especificaciones técnicas.

En caso de que, por condiciones de la prestación del servicio, cambios en la operación del sistema de transporte, cambio de tecnología o instalación de otro equipo o sistema, la Empresa decida inhabilitar, desmontar o simplemente no automatizar una puerta, no se le realizará la respectiva instalación a la misma y, por lo tanto, no se podrá realizar el cobro correspondiente a la automatización de esta.

Se pagará mediante el ítem:

- Ítem: Suministro, instalación y puesta a punto de puerta eléctrica y automática enrollable (un).

El CONTRATISTA no será indemnizado ni tendrá derecho a reclamar por montajes inadecuados y en general por cualquier actividad o procedimiento que vaya en contra de la normatividad, especificaciones aquí declaradas o instrucciones directas de la INTERVENTORÍA. No será objeto de pago por montaje, aquellos elementos mal instalados, de baja calidad o de segunda.

10.1.9 Suministro e instalación cerramiento en vidrio templado 12mm de espesor soportes en acero inoxidable o sistema en perfilería de aluminio, según diseños aprobados (Cerramiento en la taquilla MAD, centro de experiencia IND, cerramiento AIN en STA, fachadas en HOS y BAN)

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a suministro e instalación de Suministro e instalación cerramiento en vidrio templado 12mm de espesor con sistemas de soporte en acero inoxidable o en perfilería de aluminio color según diseños aprobados y los detalles constructivos aprobados por la Interventoría; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
El Contratista deberá identificar, suministrar y garantizar el sistema de fijación más adecuado para cada vidriera en función de las condiciones existentes de cada estación (estructura soporte, cargas, uso), el cual deberá ser previamente aprobado por la Interventoría.
b. Materiales:
- Vidrio templado 12mm

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de Suministro e instalación cerramiento en vidrio templado 12mm de espesor, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.10 Suministro e instalación de Ventana Aluminio en sistema 3831 de Alúmina con vidrio de seguridad Laminado-Templado 4+4mm Incoloro (PVB 0.76mm); incluye empaques EPDM y sello perimetral con silicona Dow Corning. Nota: Perfil marco ref. ALN-173.TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. (Ventanas para taquilla)

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a suministro e instalación de ventana aluminio de 2.21x2.61m en sistema 3831 de alúmina con vidrio de seguridad laminado-templado 4+4mm incoloro (pvb 0.76mm); incluye empaques epdm y sello perimetral con silicona dow corning. nota: perfil marco ref. aln-173.todo lo necesario para su correcta instalación. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. Se debe iniciar su colocación una vez instalada la cubierta y previa la verificación de dimensionamiento de vanos (plomos y niveles en dinteles y sillares y además verificando antes la perfecta escuadra de los marcos, los parales sin alabeos o torceduras y los ángulos rectos. Una vez colocadas las ventanas y verificada su nivelación y aplomo, se procederá a protegerla contra golpes, ralladuras, manchas y pegotes de mezcla, con madera común, cinta engomada, plástico, grasa o vaselina. Una vez revocados los muros interiores se procederá a sellar las juntas de los marcos con un material impermeable, elástico y durable, para impedir el paso del agua. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Perfil marco Ref. ALN-173 o similar en anodizado natural.
- Vidrio laminado-templado de 4+4mm de espesor, incoloro y con un intercalar de PVB (polivinil butiral) de 0.76mm
- Empaques de EPDM (etileno propileno dieno monómero)
- Silicona Dow Corning:

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de Ventana Aluminio de 2.21x2.61m en sistema 3831 de Alúmina con vidrio de seguridad Laminado-Templado 4+4mm Incoloro (PVB 0.76mm) según diseño y de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra,

materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.1.12 SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA P6 CON CERRADURA ANTIPANICO Y BRAZO HIDRAULICO PARA CUARTO ELECTRICO ZONA DEL OPERADOR 1.00 X 2.10

a

a. Descripción:

El trabajo comprende todas las actividades necesarias para la fabricación, transporte, suministro y colocación de las puertas metálicas, incluyendo marcos, chapas, cerraduras, cerrojos y los candados con sus llaves (original y copias) en las puertas que no tengan cerradura. Este trabajo se ejecutará de acuerdo con los planos, indicaciones de LA INTERVENTORÍA y estas especificaciones.

Los marcos para las puertas serán de lámina metálica, suministrados e instalados de acuerdo con la configuración mostrada en los planos, calibre 18 con dos manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de acabado.

Puertas en lámina doblada. Para su construcción se utilizará lámina de acero calibre 20, laminada en frío, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, con refuerzos interiores en lámina calibre 18 cada 0.80 m y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 18. Cuando el espesor no se indique en el diseño, será de cuatro (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras y cerraduras se reforzarán con platinas, no se aceptarán puertas que tengan soldaduras externas. Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

Estas puertas estarán provistas de chapas de primera calidad, cerradura antipánico y brazo hidráulico, llevarán las fallebas y picaportes necesarias y un mínimo de tres (3) bisagras de nudo, cobrizadas de 3-1/2" o más grandes si el tamaño de la puerta lo requiere.

b. Materiales:

- Lámina de acero calibre 20” para puertas.
- Lámina de acero calibre 18” para marcos
- Brazo hidráulico
- Cerradura antipánico
- Bisagras
- Picaporte
- Fallebas

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida para las puertas será la unidad de puerta (und) suministrada e instalada con todos sus elementos, de acuerdo con los planos y estas especificaciones; una variación igual o menor del 15% de las dimensiones no dará lugar a cambio en el ítem de pago. Incluirá mano de obra, materiales, equipo, transporte, los costos de suministro, montaje e instalación de los marcos, alas y demás elementos mencionados con su acabado, en general quedarán cubiertos todos demás costos

directos e indirectos necesarios para ejecutar debidamente el trabajo de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones y recibo a satisfacción por parte de LA INTERVENTORÍA.

10.1.13. Suministro, transporte e instalación de rampa para cualquier tipo de escalera o rampa, con cualquier tipo de huella y contrahuella. Incluye soportes graduables de altura (huella y contrahuella). Fabricado en lámina galvanizada calibre 14 conformado en punzonado y doblez en CNC, uniones de perfil fabricados en CNC, galvanizado y pintura electrostática. Riel de perfil bajo que por su diseño evita el descarrilamiento de las bicicletas y patinetas. Las rampas son aptas para rin 20 hasta rin 29 y ancho hasta 2.75 pulgadas. Se dara la garantia que da el proveedor que son dos años.

a. Descripción:

La presente actividad hace referencia a la realización de los trabajos necesarios para la instalación de rampas en forma de U para guía de llantas de bicicletas, para cualquier tipo de escalera o rampa, con cualquier tipo de huella y contrahuella

Incluye soportes graduables de altura (huella y contrahuella). Fabricado en lámina galvanizada calibre 14 conformado en punzonado y doblez en CNC, uniones de perfil fabricados en CNC, galvanizado y pintura electrostática. Riel de perfil bajo que por su diseño evita el descarrilamiento de las bicicletas y patinetas. Las rampas deberán ser aptas para rin 20 hasta rin 29 y ancho hasta 2.75 pulgadas. Incluye sistema de fijación, con epóxico de seguridad antivandálico según recomendación del proveedor.



b. Materiales:

Lámina galvanizada calibre 14 conformado en punzonado y doblez en CNC
Uniones de perfil fabricados en CNC
Pintura electrostática
Tornillería
Epóxicos

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de rampa guía sobre cualquier superficie recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra. No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

10.1.14 Suministro Transporte e Instalación Puerta Ventana en vidrio templado de 10mm, incluye una hoja abatible según diseño. (Centro de experiencia o taquilla ed ampliación y en STA en zona de transición)

a.*a. Descripción y método:*
Se refiere esta actividad al suministro, transporte e instalación de puerta ventana en vidrio templado de 10", incluye una hoja abatible según diseño.
Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Vidrio templado de 10"

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro Transporte e Instalación Puerta Ventana en vidrio templado de 10mm, incluye una hoja abatible según diseño , de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.
10.1.15 Suministro transporte e instalación de cortina enrollable galvanizada, fleje liso cerrado cal 22 incluye tapa rollo x 3 caras, ancho y altura variables de acuerdo con las dimensiones de la puerta y torre del ascensor, riel en "G" calibre 14, plato para riel en "G", resortes en acero 1070, pasadores en platina, poleas en resina de alta resistencia, eje en tubo negro pesado con base en anticorrosiva màs acabado final tipo cold rolled, portacandados, candados con llaves, y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

a. Descripción:
Cuando así lo indiquen los planos, se construirán puertas enrollables en lámina galvanizada prensada de calibre No. 22, o como se indique en los planos de detalle. El ancho de los flejes para las cortinas será escogido entre el CONTRATISTA y LA INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA observará especial cuidado en el anclaje de los rieles fijos, de tal manera que las puertas no presenten ningún movimiento lateral. La tensión de los resortes que controlan el mecanismo de movimiento de la cortina se graduará de modo que la operación manual de ésta pueda ser efectuada por una sola persona con mínimo esfuerzo y el movimiento sea suave y no produzca golpes al abrir o cerrar la puerta. Antes de proceder a su fabricación, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de LA INTERVENTORÍA los planos completos de fabricación.
Las guías y carriles serán de material suficientemente rígido para soportar el uso de operación, conformadas con pestañas en U semicerrada para que los extremos corredizos que irán provistos de un apéndice final queden bien confinados entre los perfiles marginales y protegidos del desplazamiento que puedan causarles golpes frontales o esfuerzos exagerados, en la parte superior donde se ubica el mecanismo de resorte se colocara una lámina metálica calibre 20 en forma U "tapa rollo" para esconder así el mecanismo de resortes, esta debe tener una estructura interna tal que soporte cualquier posible deformación debida al uso de la cortina, el anclaje debe realizarse con elementos que garanticen la estabilidad de todo el conjunto ya sea por medio de elementos anclados o pernos y platinas teniendo cuidado que estos no queden expuestos.
b. Materiales:
- Lámina galvanizada
- Tapa rollo
- Flejes
- Resortes

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
- Equipo de soldadura
- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago.
Su medida se hará por metro unidad (un) teniendo en cuenta que se pagará la cortina instalada, debidamente pintada con anticorrosivo y pintura de acabado del color que se indique en la obra.
Dicho pago comprende, mano de obra, materiales, equipo, suministro, transporte, almacenamiento, colocación, instalación, rieles o guías, las banderas, tapa-rollos, tubo para el eje, resortes, pintura y portacandados con sus respectivos juegos de candados y llaves (original y copia), los aditamentos de aseguramiento, enclavamiento, cerrojos y en general todos los costos directos e indirectos que se incurran para la correcta ejecución y puesta en funcionamiento de estos elementos de acuerdo a estas especificaciones y a satisfacción de LA INTERVENTORÍA.
10.1.16 Ventana fija en perfilería de aluminio anodizado natural o equivalente, serie 35 superior o equivalente con vidrio de seguridad Laminado-Templado 4+4mm Incoloro (PVB 0.76mm) con película reflectiva tipo espejo al 5% colocada al interior. Incluye: Marco, pisa vidrios a 45°, Empaques EPDM y sello perimetral con silicona Dow Corning antihongos y todos los elementos de protección e instalación requeridos para su correcto funcionamiento. (Cuartos de OES)
a. Descripción y método:
Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de ventana fija en perfilería de aluminio anodizado color natural o equivalente, serie 35 superior o equivalente, con vidrio de

seguridad laminado-templado 4+4 mm incoloro (PVB 0.76 mm) y película reflectiva tipo espejo al 5% instalada por la cara interior, de acuerdo con la localización, dimensiones y especificaciones contenidas en los planos arquitectónicos y de detalle.
El sistema incluye marco perimetral, pisavidrios con corte a 45°, empaques en EPDM, sellos perimetrales con silicona tipo Dow Corning antihongos y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.
Previo a su instalación, el contratista deberá verificar en obra las dimensiones de los vanos, niveles, plomos y escuadras, garantizando la correcta modulación y ajuste del sistema. La instalación deberá realizarse sobre superficies terminadas y en condiciones adecuadas, asegurando la correcta fijación del marco mediante anclajes mecánicos apropiados.
El vidrio deberá instalarse con empaques continuos que garanticen su estabilidad, evitando contacto directo vidrio–metal, y debe asegurarse la correcta estanqueidad del conjunto mediante sellos elásticos resistentes a la intemperie. Se deberán implementar soluciones que eviten filtraciones de agua, considerando la correcta disposición del sellado y drenaje del sistema.
Una vez instalada la ventana, se deberá verificar su nivelación, alineación y estabilidad, y se protegerá hasta la entrega de la obra contra golpes, rayones, suciedad u otros daños. El contratista deberá garantizar el correcto comportamiento del sistema frente a condiciones de uso y exposición.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para la actividad dentro del contrato e incluye todos los equipos, materiales, mano de obra y demás insumos necesarios para su correcta ejecución.
b. Materiales:

- Empaques de alta calidad para ventanas de aluminio ref. h - 212 y h - 310
- Vidrio laminado-templado 4+4 mm incoloro, con de PVB de 0.76 mm
- Película reflectiva tipo espejo al 5% para aplicación interior
- Tornillos para marcos y perfiles metálicos.
- Perfilería en aluminio anodizado color natural, serie 35 superior alúmina o similar.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro cuadrado (m²) de suministro, transporte e instalación de ventana fija en perfilería de aluminio, completamente instalada y en funcionamiento, según diseño, incluye perforaciones de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas. El valor unitario incluye todos los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramienta, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

10.1.17 "VENTANA (CORREDIZA O FIJA) EN PERFILERIA DE ALUMINIO ANODIZADO ALUMINIO NATURAL OEQUIVALENTE, SERIE 35 SUPERIOR ALUMINIO O EQUIVALENTE + VIDRIO INCOLOR CRUDO DE 5mm CON PELICULA DE SEGURIDAD. INCLUYE MARCO, PISAVIDRIOS A 45, SELLO CON SILICONA ANTIHONGOS Y TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCION E INSTALACION REQUERIDOS PARA SU FUNCIONAMIENTO. "

10.2. FACHADAS EN VIDRIO-METALICAS Y EN ALUMINIO

10.2.1. Construcción de cerramiento con perfil tubular T101 (4"x1¾") en aluminio con pintura electrostática color RAL 8025 o RAL9006 o similar según planos de diseño. Incluye chapetas de fijación a estructura existente en obra. Distancia entre ejes: 150mm.

a. Descripción:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de una fachada en aluminio con pintura electroestática electrostática (70–120 micras), con acabado uniforme y resistente a ambiente exterior; perfilería estructural, de anclaje, de soporte, sillar y cabezal, tapas de perfiles de cortasol, según diseño. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; sistema de fijación de la fachada en aluminio según proveedor; la medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

Condiciones de manejo, almacenamiento, transporte e instalación:

El Contratista deberá garantizar en todo momento el adecuado almacenamiento, manipulación, transporte e instalación de los perfiles de aluminio con acabado en pintura electrostática, evitando golpes, rayones, abrasiones o cualquier daño superficial. Para ello, deberá:

- Almacenar los perfiles en superficies limpias, secas y protegidas, evitando contacto directo con el suelo o elementos abrasivos.
- Mantener los elementos protegidos bajo cubierta y aislados de humedad, polvo, morteros u otros agentes contaminantes y si es requerido, separando piezas mediante materiales no abrasivos
- Transportar los elementos con protecciones adecuadas (espumas, cartones, plásticos o similares) que eviten el contacto directo entre piezas sin protección.
- Manipular los perfiles con guantes y equipos adecuados para prevenir daños en la pintura.
- Proteger los elementos durante la instalación mediante coberturas temporales hasta la entrega final.
- Evitar cortes o perforaciones en obra que afecten el acabado final (salvo los estrictamente autorizados).

Se deja expresa constancia de que, debido a la naturaleza de la pintura electrostática, los daños superficiales (rayones, golpes, desprendimientos) no son susceptibles de reproceso o reparación en obra bajo condiciones equivalentes de calidad, por lo que cualquier elemento afectado deberá ser sustituido en su totalidad por cuenta del Contratista, sin generar costos adicionales para la Entidad.

Adicionalmente, el Contratista deberá garantizar la instalación de tapas en los extremos de los perfiles tubulares, asegurando la correcta terminación estética, la protección interna del perfil y la hermeticidad del sistema, conforme a las especificaciones del diseño y del fabricante.

Se aclara que la instalación será únicamente una vez se tenga la aprobación y recibo por la Interventoría.

b. Materiales:

- Perfil tubular de aluminio
- Pernos y elementos de fijación
- Pintura electrostática (70–120 micras), con acabado uniforme y resistente a ambiente exterior color RAL 8025 o similar
- Tapas de para perfiles tubulares

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de fachada conformada por perfilería, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

10.2.2 Cerramiento en placa de superboard o fribrocemente recubierta en fibra de vidrio tipo DAFS o similar con acabado en recubrimiento policromático con refuerzo en malla 100% acrílico texturizado, color según diseños.

a.*a. Descripción y método:*

Se refiere esta actividad al suministro, transporte e instalación de cerramiento en placa de superboard o fribrocemento recubierta en fibra de vidrio tipo DAFS o similar con acabado en recubrimiento policromático con refuerzo en malla 100% acrílico texturizado, color a definir por interventoría.

Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Placa de superboard o fribrocemento recubierta en fibra de vidrio tipo DAFS

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de cerramiento en placa de superboard o fribrocemento recubierta en fibra de vidrio tipo DAFS o similar con acabado en recubrimiento policromático con refuerzo en malla 100% acrílico texturizado, color según diseños, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

10.2.3 FACHADA EN ESTRUCTURA LIVIANA TIPO CORTASOL EN PANEL CONSTITUIDO POR CARAS DE ALUZINC ADHERIDAS A UN NÚCLEO ALIGERADO DE CELDILLAS HEXAGONALES DE ALUMINIO O SIMILAR: Suministro, transporte e instalación de fachada tipo cortasol conformado por paneles modulares según planos arquitectónicos (módulos con espesor, ancho y largo variable); acabado liso en Poliéster plano Horneable (25 micras mínimo), color según planos de diseño aprobado por la Interventoría. Incluye: Soportes, perfiles de instalación, anclajes a muro de fachada, tornillería, accesorios y todos los componentes necesarios para su correcta instalación según recomendaciones del fabricante del sistema.

a. Descripción y método

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de un sistema de fachada liviana tipo cortasol, conforme a planos y especificaciones del proyecto. El alcance incluye la fabricación en taller de paneles estructurales constituidos por caras exteriores en aluzinc adheridas a un núcleo aligerado de celdillas hexagonales de aluminio o equivalente de iguales prestaciones técnicas que proporcionen alta rigidez estructural con bajo peso propio mediante cortes, perforaciones, mecanizados, fabricación de soportes y preparación de accesorios requeridos para el montaje. Aplicación de pintura poliéster horneable (25 micras mínimo), con acabado uniforme y resistente a ambiente exterior.

La instalación en obra se realizará mediante sistemas de fijación mecánica compuestos por perfiles o escuadras de soporte, tornillería, tuercas de seguridad, pernos, anclajes, tapas en extremos de los perfiles y demás elementos requeridos para garantizar estabilidad, alineación, nivelación, modulación, fijación estructural y resistencia, para ello el Contratista deberá verificar previamente las condiciones reales de obra, dimensiones, tolerancias, niveles y puntos de anclaje antes de iniciar la instalación, sometiendo cualquier modificación o ajuste a la aprobación de la Interventoría.

Condiciones de manejo, almacenamiento, transporte e instalación:

El Contratista deberá garantizar en todo momento el adecuado almacenamiento, manipulación, transporte e instalación de los paneles y accesorios, evitando deformaciones, golpes, rayones, abrasiones o cualquier daño superficial. Para ello deberá:

- Almacenar los paneles y perfiles sobre superficies limpias, secas, niveladas y protegidas, evitando contacto directo con el suelo o elementos abrasivos.
- Mantener los elementos protegidos bajo cubierta y aislados de humedad, polvo, morteros u otros agentes contaminantes y si es requerido, separando piezas mediante materiales no abrasivos.
- Transportar los elementos y componentes utilizando protecciones adecuadas (espumas, cartones, plásticos o similares) que eviten deformaciones o daños en los acabados.
- Manipular los elementos con equipos apropiados y personal calificado.
- Proteger los elementos durante la instalación mediante coberturas temporales hasta la entrega final de la obra.
- Evitar cortes, perforaciones o modificaciones en obra que no hayan sido aprobadas previamente.
- Garantizar que la estructura de soporte, los anclajes y los elementos de nivelación empleados para la instalación sean compatibles con el sistema de fachada y con los criterios, verificaciones y diseños estructurales aprobados para el proyecto

Se deja expresa constancia de que, debido a las características de los acabados industriales aplicados en fábrica, cualquier panel que presente deformaciones, rayones, desprendimientos, abolladuras o daños visibles no son susceptibles de reproceso o reparación en obra bajo condiciones equivalentes de calidad, por lo que cualquier elemento afectado deberá ser sustituido en su totalidad por cuenta del Contratista, sin generar costos adicionales para la Entidad. El

incumplimiento de estas condiciones será causal de rechazo por parte de la Interventoría.
El contratista deberá garantizar que todas las superficies expuestas y visibles del módulo terminado cuenten con el acabado especificado de fábrica, incluyendo caras, cantos y elementos de remate visibles una vez instalado el sistema y de ser necesario realizar la instalación de tapas, asegurando la correcta terminación estética, la protección interna y la hermeticidad del panel, conforme a las especificaciones del diseño y del fabricante.
Previo al inicio de la instalación, el contratista deberá presentar para revisión de la Interventoría las fichas técnicas del sistema, detalles de instalación, muestras de acabado, planos de taller y demás documentación requerida para verificar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, además se deberá contar con la verificación de las condiciones de soporte de la estructura receptora.
Para ello, el Contratista debe considerar que las verificaciones estructurales, diseños de soporte, memorias de cálculo y demás validaciones requeridas para garantizar el comportamiento del sistema harán parte de la disciplina estructural correspondiente y deberán encontrarse aprobadas previamente a la fabricación e instalación del sistema descrito en esta especificación.
b. Materiales

- Panel arquitectónico tipo cortasol fabricado con caras exteriores en aluzinc y núcleo aligerado por celdillas hexagonales en aluminio o equivalente.
- Pintura poliéster horneable (25 micrones), colores según planos de diseño por ejemplo RAL 7047, RAL 9006, RAL 7043.
- Perfiles, escuadras, chapetas, platinas o elementos requeridos para la instalación.
- Soportes y anclajes en acero inoxidable recomendado por el fabricante.
- Tornillería, arandelas y tuercas de seguridad en acero inoxidable o galvanizada para uso exterior y compatible con el material del sistema suministrado, evitando procesos de corrosión por contacto entre materiales disímiles. Su selección deberá realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema.
- Separadores dieléctricos (cuando aplique)
- Remates, tapas y accesorios de terminación (obligatorias en extremos expuestos)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales, accesorios y elementos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo

- Herramienta menor.
- Equipos de corte, perforaciones y mecanizado adecuados para los materiales que componen el sistema.
- Equipos de fijación y montaje.
- Equipos de nivelación y alineación (niveles, láser, plomadas).
- Andamios, plataformas elevadoras o sistemas de acceso requeridos para acceder a la altura requerida de instalación, debido a las ubicaciones y condiciones de instalación el Contratista deberá tener en cuenta que en algunos tramos se trabajará sobre la vía férrea la cual deberá estar debidamente protegida y en otros sobre el rio.
- Equipos de izaje y manipulación cuando aplique.
- Elementos de protección para el manejo de los paneles.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad y el personal calificado para fabricación e instalación del sistema de fachada.
d. Medida y forma de pago
La medida se realizará con base en el área expresada por metro cuadrado (m^2) de fachada completamente fabricada, suministrada e instalada, de acuerdo con planos y aprobación de

interventoría. El valor unitario incluirá los costos por fabricación en taller, suministro, materiales, accesorios, transporte, almacenamiento, protección, mano de obra, equipos, herramientas, instalación, limpieza final y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

10.2.4 Cerramiento en perfiles tubulares rectangulares en Aluminio según diseños (Fachada interna edificio de Ampliación) Suministro, transporte e instalación de cerramiento para fachada interna en edificio de ampliación en perfiles T101 en aluminio según diseño y color aprobado por la interventoría. Incluye: Acabado en pintura electroestática, soportes y anclajes a muro de fachada en lámina inoxidable C14 2mm o similar según recomendaciones del proveedor..

PREFABRICADOS, MUEBLES Y MESONES

11.1 MESONES

11.1.3 Suministro, transporte e instalación de lockers, según plano arquitectónico.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de lockers accesibles, los acabados y materiales serán los especificados en los detalles arquitectónicos. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Tablero hdf 20mm enchapado en opak
- Perfileria en aluminio 5020
- Bisagra metalica 3" un
- Cerradura doble manija
- Sistema de cierre tipo push

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- **Herramienta menor**

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de lockers accesibles, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.1.4 Suministro, transporte e instalación de mesones en madera según plano arquitectónico, en edificio

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de mesones en madera, los acabados y materiales

serán los especificados en los detalles arquitectónicos. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Tablero hdf 20mm enchapado en opak
- Perfileria en aluminio 5020
- Lamina acero gal. cal. 26

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de mesones en madera, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.2 PASAMANOS Y MOBILIARIO

11.2.1. Suministro, transporte e instalación de mueble bajo en madecor, incluye zócalo en aluminio y mesón en corian blanco según plano arquitectónico, en edificio

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de mueble bajo en madecor, incluye zócalo en aluminio y mesón en corian blanco, los acabados y materiales serán los especificados en los detalles arquitectónicos. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Mesón corian blanco según plano arquitectónico
- Tablero hdf 20mm enchapado en opak
- Perfileria en aluminio 5020

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de mueble bajo en madecor, incluye zócalo en aluminio y mesón en corian blanco o según definición de interventoría , de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.2. Suministro, transporte e instalación de mesón en local comercial según plano arquitectónico, en edificio

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de mesón en local comercial, los acabados y materiales serán los especificados en los detalles arquitectónicos. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Tablero hdf 20mm enchapado en opak
- Perfileria en aluminio 5020
- Lamina acero gal. cal. 26

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de mesón en local comercial, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.2.3. Suministro, transporte e instalación de puesto de trabajo según plano arquitectónico

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de puesto de trabajo, los acabados y materiales serán los especificados en el catálogo mobiliario que suministrará La Empresa. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; la medida, las condiciones de espacialidad y el tipo de mobiliario será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y en sitio con la aprobación de La Interventoría y La Empresa. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros, cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Según catálogo mobiliario que suministrará La Empresa y será aprobado por La Interventoría y la

Empresa. (Ver Anexo Catálogo inmobiliario).
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro e instalación de puesto de trabajo, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.2.4 Suministro e instalación de repisa con borde redondeado estructura en madecor o MDF terminado en pintura catalizada brillante

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación y suministro de repisa con borde redondeado estructura en madecor o MDF terminado en pintura catalizada brillante, los acabados y materiales serán los especificados en los detalles arquitectónicos. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Tablero hdf 20mm enchapado en opak
- Perfileria en aluminio 5020

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de repisa con borde redondeado estructura en madecor o MDF terminado en pintura catalizada brillante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.5. Suministro, transporte e instalación de modulo taquillas x 3 módulos de atención. Incluye: Estructura metálica de soporte con acabado pintura en polvo gris aluminio RAL 9006 acero inoxidable, mesón en piedra de ingeniería (Quarztone o similar), color gris claro. Características: Mesón escalado tres puestos con espesor mínimo de12mm, alturas y distribución según diseño aprobado por la Interventoría; además incluye por cada módulo, bandeja con cajón pasa billetes fabricado en acero inoxidable, pasa billetes horizontales en acero inoxidable, bandeja clasificadora de billetes y monedas en material de poliestireno calibre 180, blanco con tratamiento corona fabricado según especificaciones de la Empresa apoyo inferior y faldones internos y externos de ajuste en aglomerado melánico RH 15mm color blanco . incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a suministro e instalación de modulo taquillas Quarztone x 3, acabado: gris claro, con estructura metálica con pintura en polvo gris ral aluminio 9006. características: mesón escalado tres puestos en Quarztone gris claro 12mm-15mm. bandeja con cajón pasa billetes de poliestireno. pasa billetes horizontales de poliestireno set billetes de poliestireno, incluye todo lo necesario para su correcta instalación. Esta instalación se hará de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. el valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Modulo taquillas Quarztone o similar x 3
- Estructura metálica con pintura en polvo gris RAL aluminio 9006
- Mesón Quarztone o similar color gris claro
- Cajón para billetes en de poliestireno.

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de modulo taquillas Quarztone x 3, acabado: gris claro, con estructura metálica con pintura en polvo gris RAL aluminio 9006. características: mesón escalado tres puestos en Quarztone gris claro 12mm-15mm. bandeja con cajón pasa billetes en poliestireno pasa billetes horizontales de poliestireno, set billetes de poliestireno. incluye todo lo necesario para su correcta instalación, según diseño de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.2.6. Pasamanos doble altura, h=0.90m y 0.70m en tubo de acero inoxidable, superior 2", inferior 1 ½"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico apoyado en PTS metálicos y muros, según diseño arquitectónico. El pasamanos este adosado a los elementos que conforman la fachada metálica, este ítem comprende suministro, transporte e instalación de dos tubos en acero inoxidable de 2” de diámetro, como se indica en planos arquitectónicos. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos arquitectónicos y a los detalles arquitectónicos. Es

responsabilidad del constructor, entregar el diseño de respaldo de la ventanería con sus elementos de anclaje según NSR-10; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Tubular en acero inoxidable diámetro 2” calibre 16.
- Tubular en acero inoxidable diámetro 1 ½" calibre 16.
- Reducción calibre 16.
- Anclaje para fijación
- Adherente epóxico

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico apoyado en PTS rectangulares, según diseño arquitectónico, según diseño arquitectónico según diseño de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.7. Suministro, transporte e instalación de banca de 45 cm de ancho, 55 cm de alto, según diseño, para personas de talla baja.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de banca de 45 cm de ancho, 55 cm de alto, tipo Konkretus o equivalente, según diseño, para personas de talla baja. El detalle de fabricación y fijación del elemento será el entregado por el proveedor del Contratista. La instalación se hará cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Banca para personas de Talla Baja de 45 cm de ancho, Tipo Konkretus o similar.
- Elementos de fijación.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (UN) de suministro e instalación de Banca para personas de Talla Baja, Tipo Konkretus, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.8. Suministro, transporte e instalación de banca de 62 cm de ancho, 80 cm de alto, según diseño.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Banca con espaldar de 62 cm de ancho, según diseño. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Banca KANDET tipo konkretus o similar con espaldar de 62 cm de ancho, 80 cm de alto.
- Elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (UN) de suministro e instalación de Banca KANDET con espaldar de 62 cm de ancho, Tipo Konkretus, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.9. Suministro, transporte e instalación de apoyo isquiático en acero inoxidable L=1.98 m.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Apoyo Isquiático en Acero Inoxidable L=1.98 m. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Apoyo Isquiático en Acero Inoxidable L=1.98 m
- Elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (UN) de suministro e instalación de Apoyo Isquiático en Acero Inoxidable L=1.98 m, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.11. Suministro, transporte e instalación de módulo de rejilla de ventilación en aluminio para torre de ascensor.

a. Descripción:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de un módulo de persiana en aluminio, para ventilación en la parte superior de la torre de ascensores, conformado por: Marco en tubular de aluminio anclado a estructura metálica; de acuerdo con los requerimientos para instalación y puesta en servicio de ascensores, en sistema definido por el Contratista y fabricante. La instalación se hará cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo módulo; la fabricación y dimensionamiento detallado del módulo de persiana deberá ser elaborado por el proveedor del Contratista y deberá contemplar los elementos de soporte y fijación. Antes de la fabricación deberá presentarse a la Interventoría para su aprobación el dimensionamiento detallado de los módulos a fabricar. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos.

El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Perfiles en aluminio sistema ALN-315
- Marco en perfiles en aluminio
- Varilla roscada
- Elementos de fijación

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (Un) de s suministro, transporte e instalación de módulos de persiana en aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.12. Suministro, transporte e instalación de módulos de persiana en aluminio para límite cubierta – fachada, pasarela peatonal existente

a. Descripción:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de módulos de persiana en aluminio, según diseño esquemático, para espacio entre cubierta y fachada sobre la pasarela peatonal, conformados por: Marco en tubular de Aluminio T101 anclado a cubierta superior y descolgado para sujeción; incluye tensores en varilla roscada de 3/8”. Módulos internos en celosía h: 0.60m tipo persiana ALN-315. La instalación se hará cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo módulo; la fabricación y dimensionamiento detallado de los módulos de persiana, deberán ser elaborados por el proveedor del Contratista y deberá contemplar los elementos de soporte y fijación. Antes de la fabricación deberá presentarse a la Interventoría para su aprobación el dimensionamiento detallado de los módulos a fabricar. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Perfiles en aluminio sistema ALN-315
- Marco en perfiles en aluminio sistema T101
- Varilla roscada
- Elementos de fijación

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (M2) de s suministro, transporte e instalación de módulos de persiana en aluminio, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

11.2.17. Suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico según esquema arquitectónico para salida a pasarela peatonal en ascensor externo

a. Descripción:

Este ítem se refiere a suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico según esquema arquitectónico entregado por la Empresa. El diseño de detalle, anclajes, soportes, soldaduras entre otros, deberá ser elaborado por el Contratista.

El pasamanos deberá estar adosado a los elementos que conforman la losa que se ubica en fuera de la puerta del ascensor. Este ítem comprende el suministro, transporte e instalación de tubería PTS 3”X 1 ½"X 2, platinas 2 ½" x ¼", de acuerdo con la distribución del esquema arquitectónico, además incluirá el sistema de anclaje con todos sus elementos que se defina en el diseño de detalle del Contratista. Incluye pintura color gris grafito. Deberá incluir dos tubos en acero inoxidable calibre 16, superior de 2” de diámetro e inferior de 1 ½" de diámetro con una extensión horizontal no inferior a 300 mm más allá de la primera y última nariz de cada tramo, cerrado en curva, con

reducción calibr16 de 2” a 1 ½". Estas instalaciones se harán de acuerdo con los detalles arquitectónicos y ubicados según planos o donde indique la Interventoría. Es responsabilidad del Contratista, entregar el diseño de respaldo de la fijación a la estructura con sus elementos de anclaje según NSR-10; la medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otro cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- PTS 3”X 1 ½"X 2,
- Platinas 2 ½" x ¼"
- Tubular en acero inoxidable diámetro 2” calibre 16.
- Tubular en acero inoxidable diámetro 1 ½" calibre 16.
- Reducción calibre 16.
- Sistema para fijación.
- Adherente epóxico.
- Conexión entre PTS y tubulares en acero inoxidable
- Pintura de acabado.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura
- Andamio

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro, transporte e instalación de pasamanos metálico para salida de ascensor externo, según las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

11.2.13. Suministro e instalación de obra de arte de acuerdo con el diseño del artista.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de obra de arte de acuerdo con diseño del artista. Se deben seguir los estándares y prácticas adecuadas para garantizar la integridad de la obra y su correcta exhibición, se debe contar con el diseño completo y detallado de la obra de arte proporcionado por el artista, se debe asegurar que el diseño cumpla con las dimensiones y especificaciones técnicas requeridas, los materiales requeridos para la realización de la obra de arte deben ser proporcionados según las especificaciones del artista. Se debe garantizar la calidad de los materiales, asegurándose de que sean duraderos, resistentes y aptos para su exposición y conservación.

Se debe seguir el diseño proporcionado por el artista y construir la obra de arte según las especificaciones establecidas.

Se debe asegurar una ejecución precisa y cuidadosa de la construcción de la obra, evitando cualquier daño o alteración que pueda comprometer su integridad.

Se debe garantizar un embalaje adecuado y seguro para el transporte de la obra de arte desde el lugar de construcción hasta el lugar de instalación. Se deben tomar precauciones especiales para evitar daños durante el transporte, como el uso de materiales de protección y técnicas de manipulación adecuadas.
El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
Se debe realizar un estudio previo del lugar de instalación para determinar los requisitos específicos de instalación, como soportes, anclajes o estructuras auxiliares. Se cumplirse con personal calificado para llevar a cabo la instalación de forma segura y precisa. Se debe garantizar la correcta alineación y nivelación de la obra de arte, así como su sujeción adecuada para evitar movimientos no deseados.
Valor unitario de las obras artísticas. De conformidad con los estudios previos, el análisis del sector y la estimación de costos realizada por la Entidad, considerando las dimensiones de los espacios de intervención, la complejidad técnica de las obras, los materiales requeridos, las actividades de diseño, producción, transporte, instalación y la remuneración de los artistas participantes, se determinó un valor unitario estimado de SESENTA MILLONES DE PESOS M/CTE ($60.000.000) por cada obra artística. Dicho valor fue incorporado en el formulario de cantidades y constituye la base económica para la ejecución de este componente contractual. En consecuencia, el contratista deberá garantizar la ejecución de las obras conforme a las especificaciones técnicas, artísticas y de calidad definidas por la Entidad, así como adelantar los procesos de vinculación y contratación de los artistas bajo criterios de transparencia, objetividad y adecuada correspondencia entre las exigencias técnicas del proyecto y la remuneración reconocida por su ejecución. La determinación de este valor obedece a los resultados de la etapa de planeación y a las condiciones identificadas en el análisis de mercado realizado por la Entidad.

La propuesta artística (boceto - prototipo) deberá ser presentada para validación de la supervisión, para la revisión de factibilidad técnica y conceptual. La propuesta debe incluir una descripción temática de materiales, dimensiones, necesidades de iluminación, teniendo presente cuál será el lugar de instalación y las condiciones ambientales en las cuales estará la obra, por lo que los materiales deberán garantizar ser los adecuados a estas condiciones.

La propuesta del artista deberá incluir el manual de mantenimiento de la obra: limpieza, frecuencia de mantenimiento, productos que se pueden utilizar y demás recomendaciones del artista sobre la conservación de la obra.

También se deben incluir las obligaciones del contratista en la gestión de los derechos de autor de la obra, garantizando los documentos legales que soporten los derechos patrimoniales para el Metro de Medellín y los usos de reproducción de imagen de la obra con fines divulgativos.

b. Materiales:

- Los especificados por el artista

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Andamio sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará unidad (un) de Suministro e instalación de obra de arte de acuerdo con diseño del artista, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIAS

12.1 SANITARIOS, GRIFERIAS Y ACCESORIOS

12.1.1 Suministro, e instalación de Lavamanos handicap OASIS o similar incluye Grifería lavamanos sensor de mesa BROOKLIN o similar

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación y suministro de lavamanos incluyendo accesorios, grifería, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Lavamanos para personas en condición de discapacidad handicap tipo gricol o similar
- Cartucho de silicona
- Chazos
- Brazo lavamanos free mampostería en caja
- Desagüe push largo cromado sin rebose grival
- Grifería lavamanos de mesa tipo sensor en cromo
- Sifón metálico clásico en cromo

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de Lavamanos handicap OASIS o similar incluye Grifería lavamanos sensor de mesa BROOKLIN o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.2 Suministro, transporte e instalación de grifería llave extensión manguera metal cromo (helix) tipo gricol o similar

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al suministro e instalación de llave de manguera incluyendo accesorios. Estas instalaciones se hará de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de punto hidráulico se harán con tubería potable de ½. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra
b. Materiales:

- Llave jardín cromo pesada grival.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de grifería llave extensión manguera metal cromo (helix) tipo gricol o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.3 Suministro, transporte e instalación de grifería cocinetas, cuello de ganso

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al suministro e instalación de llave de grifería cuello de ganso incluyendo accesorios. Estas instalaciones se hará de acuerdo con los planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de punto hidráulico se harán con tubería potable de ½. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra
b. Materiales:

- Mezclador lavaplatos monoblock

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de grifería cuello de ganso, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor

se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.4 Suministro, transporte e instalación de sanitarios handicap CP 4.8 lpf ZURN o similar con Fluxómetro sensor sanitario FÉNIX o similar, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de aparato sanitario incluyendo accesorios, tanques de agua, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Taza handicap cp 4.8 lpf zurn
- Mortero 1:3 elaborado en obra
- Concolor junta estrecha
- Fluxómetro sensor sanitario fénix
- Conexión posterior (cp) sanitario

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de sanitarios handicap CP 4.8 lpf ZURN o similar con Fluxómetro sensor sanitario FÉNIX o similar, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.5 Suministro, transporte e instalación de orinales tipo gotta de corona o similar mas acoples tipo sensor y desagües metálicos

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de orinales tipo gotta de corona o similar más acoples tipo sensor y desagües metálicos incluyendo accesorios, tuberías de conexión y desagüe. Estas instalaciones se harán de acuerdo con planos hidráulicos y a los detalles arquitectónicos; el montaje de sanitarios se hará con regulación rosca hembra de 1/2”. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Orinal cs Mónaco 0.5 lpf
- Mortero 1:3 elaborado en obra

- Concolor junta estrecha
- Acoflex plástico
- Fluxómetro sensor orinal sirius 1.9 lpf
- Conexión superior orinal gricol

El contratistacontratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de orinales tipo gotta de corona o similar más acoples tipo sensor y desagües metálicos, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.6 Suministro, transporte e instalación de dispensador de jabón en acero tipo push, incrustado en la pared, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación dispensador de jabón tipo push en acero .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Dispensador de jabón en acero inox El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor Taladro El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de dispensador de jabón tipo push en acero , de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.7 Suministro, transporte e instalación de Secador de manos ultra eficiente en acero inoxidable

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de Secador de manos ultra eficiente en acero inoxidable. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:
Secador de manos eléctrico
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de Secador de manos ultra eficiente en acero inoxidable, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.8 Suministro, transporte e instalación de cambia pañales

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación dispensador de cambia pañales. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Cambia pañales (ver detalle en planos)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de cambia pañales, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.9 Suministro, transporte e instalación de Dispensador papel higiénico acero inoxidable, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de dispensador de papel higiénico .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Dispensador de papel higiénico

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de dispensador de papel higiénico, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.10 Suministro, transporte e instalación de Caneca acero inoxidable con soporte para bolsa, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de caneca de acero inoxidable .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Caneca de acero inoxidable

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor Taladro El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de caneca de acero inoxidable, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.11 Suministro, transporte e instalación de barras de apoyo en acero inoxidable, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación d de barras de apoyo en acero inoxidable .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Barras de apoyo en acero inoxidable El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor Taladro El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de barras de apoyo de acero inoxidable, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.12 Suministro, transporte e instalación de barras de apoyo en acero inoxidable móvil, según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de barras de apoyo móvil en acero inoxidable. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Barras de apoyo móvil en acero inoxidable
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de suministro e instalación de barras de apoyo de acero inoxidable móvil, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.13 Suministro, transporte e instalación de espejos flotados sin moldura, dimensiones según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de espejos flotados sin moldura . La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Espejo biselado 6mm

Accesorios de fijación acero inox El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor Taladro El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de suministro e instalación de espejos flotados, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.14 Suministro, transporte e instalación rejillas de piso metálica en aluminio con sosco 3"x2", dimensiones según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de rejillas de piso metálica en aluminio con sosco 3"x2", .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Rejilla de piso 3"x2" aluminio ref. Anticucarachas colrejillas
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (Un) de suministro e instalación de rejillas de piso metálica en aluminio con sosco 3"x2, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.15 Suministro, transporte e instalación tapa registro en acero inoxidable, dimensiones según plano arquitectónico

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de tapa registro en acero inoxidable .La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

- Tapa registro en acero inoxidable

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (Un) de tapa registro en acero inoxidable de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

12.1.16 Suministro e instalación de pozuelo y/o lavaplatos, fabricado en acero inoxidable AISI SAE 304 calibre 24 (0.6mm). Acabado acero inoxidable SATINADO. Dimensiones: ancho 55 cm x largo 43 cm x profundidad del tanque: 16.5 cm, para tipo de instalación de submontar en mueble bajo de cocina. Incluye rejilla y canastilla con tapón ajustable más tubería sifón flexible.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de pozuelo y/o lavaplatos fabricado en acero inoxidable AISI SAE 304 calibre 24 (0.6 mm), con acabado satinado, de dimensiones aproximadas 55 cm de ancho x 43 cm de largo y profundidad de tanque de 16.5 cm, para instalación tipo submontar en mueble bajo de cocina, de acuerdo con los planos arquitectónicos y detalles del proyecto.

La actividad comprende la fabricación, transporte, suministro e instalación del lavaplatos, incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, tales como rejilla, canastilla con tapón ajustable y sistema de desagüe mediante sifón flexible.

Previo a la instalación, se deberá verificar el estado, dimensiones y nivelación del mueble base, así como la correcta ubicación del punto hidráulico y de desagüe, garantizando la compatibilidad con el elemento a instalar. Se deberá comprobar que la superficie de apoyo esté limpia, nivelada y en condiciones adecuadas para recibir el lavaplatos.

El sistema de instalación submontar se realizará fijando el pozuelo a la parte inferior del mesón mediante anclajes, grapas o adhesivos recomendados por el fabricante, asegurando una unión firme, estable y alineada. Se deberá garantizar la estanqueidad del sistema mediante el uso de sellantes adecuados, evitando filtraciones de agua hacia el mueble.

La conexión al sistema de desagüe se realizará mediante sifón flexible, asegurando el correcto sellado de las uniones, evitando fugas y garantizando el adecuado funcionamiento hidráulico. Todos los elementos deberán quedar correctamente ajustados, alineados y en perfecto estado de funcionamiento.

El acero inoxidable deberá presentar un acabado satinado uniforme, libre de rayones, abolladuras o defectos. Durante la instalación se deberán tomar las medidas necesarias para proteger el elemento contra daños, dejando al final superficies limpias y en óptimas condiciones.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante para la instalación, manejo y mantenimiento

del producto, así como las indicaciones de la Interventoría. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Lavaplatos en acero inoxidable AISI SAE 304 calibre 24 (0.6 mm)
- Rejilla y canastilla con tapón ajustable
- Sifón flexible
- Sellantes y elementos de fijación
- Accesorios y herrajes de instalación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Nivel
- Pistola aplicadora de sellantes

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de pozuelo y/o lavaplatos en acero inoxidable, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, accesorios, conexiones y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

EQUIPOS ESPECIALES

13.1 ASCENSORES
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA INSTALACIÓN DE ASCENSOR DE PASAJEROS MRL (MACHINE ROOM LESS)
1. Objeto
El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas para el transporte, instalación, montaje, conexión, alineación, nivelación, ajuste, pruebas, puesta en servicio, capacitación y entrega final de un ascensor eléctrico de pasajeros tipo MRL (Machine Room Less / Sin cuarto de máquinas), con capacidad para 12 pax, 900kg de (2) paradas, el cual será instalado dentro de una estructura metálica previamente instalada en las plataformas de abordaje del tren y puente peatonales de acceso de las estaciones Metro, 14 ascensor dentro de las estaciones y 13 en las plazoletas de las estaciones.
El alcance excluye el suministro del ascensor y sus componentes principales, los cuales serán entregados por la Empresa.

2. Alcance de los trabajos

Alcance

Para efectos de organización y seguimiento contractual, las actividades asociadas al presente proceso se agrupan en alcances técnicos, logísticos y administrativos, seguridad, calidad y certificación. Dicha clasificación se establece únicamente como mecanismo de ordenamiento y control, sin que implique limitación alguna de las obligaciones del CONTRATISTA, quien será responsable de ejecutar de manera integral todas las actividades requeridas para garantizar la correcta instalación, puesta en marcha, certificación y operación de los ascensores objeto del contrato, de conformidad con las especificaciones técnicas, la normatividad vigente y los requerimientos de LA EMPRESA.

1. Alcance Técnico

EL CONTRATISTA deberá:

a. Realizar el inventario y recepción técnica de los ascensores, componentes y accesorios suministrados por LA EMPRESA.

b. Verificar las condiciones físicas y dimensionales requeridas para la instalación de los ascensores, incluyendo fosos, estructuras de soporte, espacios de montaje y accesos.

c. Ejecutar la instalación integral de los ascensores, incluyendo todos los componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos, estructurales y de control requeridos para su funcionamiento.

d. Instalar y ajustar guías, cabina, contrapeso, máquina de tracción, sistema de suspensión, puertas, operadores, sensores, dispositivos de seguridad y demás elementos que conforman el sistema.

e. Ejecutar las instalaciones eléctricas, de control, comunicaciones, monitoreo remoto, puesta a tierra y sistemas auxiliares requeridos para la operación del ascensor.

f. Configurar, parametrizar y ajustar los sistemas de maniobra, control, seguridad y supervisión remota.

g. Realizar la alineación, nivelación y ajustes necesarios para garantizar el correcto funcionamiento y precisión de parada del ascensor en todos los niveles.

h. Ejecutar las pruebas funcionales, operativas, eléctricas, mecánicas y de seguridad exigidas por el fabricante, la normatividad vigente y LA EMPRESA.

i. Realizar la puesta en servicio de los ascensores y corregir cualquier desviación identificada durante las pruebas y el proceso de recepción.

j. Capacitar al personal designado por LA EMPRESA para la operación y mantenimiento de los equipos instalados.

k. Entregar la documentación técnica final, incluyendo protocolos de prueba, manuales, planos récord (As-Built), tablas de cableado y demás documentación requerida para la operación y mantenimiento.

2. Alcance Logístico

EL CONTRATISTA deberá:

a. Recibir, custodiar, almacenar, conservar y proteger los equipos y componentes desde su entrega hasta la recepción final por parte de LA EMPRESA.

b. Disponer de los espacios de almacenamiento requeridos para garantizar la adecuada

conservación de los equipos.
c. Ejecutar el cargue, transporte, descargue, movilización e izaje de todos los equipos y componentes requeridos para la instalación.
d. Gestionar los permisos, autorizaciones y trámites necesarios para el transporte de equipos, ocupación del espacio público y ejecución de maniobras especiales.
e. Suministrar la totalidad de maquinaria, herramientas, equipos de medición, instrumentos, consumibles y elementos auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos.
f. Proveer los equipos y accesorios de izaje certificados requeridos para la manipulación segura de cargas.
g. Suministrar los elementos provisionales, cerramientos, señalización y recursos necesarios para la ejecución segura de las actividades.
h. Gestionar el retiro y disposición final de residuos, empaques y materiales sobrantes generados durante la ejecución del contrato.

3. Alcance Administrativo, Seguridad, Calidad y Certificación

EL CONTRATISTA deberá:

a. Elaborar, presentar y mantener actualizado el cronograma detallado de ejecución de los trabajos para aprobación de LA EMPRESA y la INTERVENTORÍA. EL CONTRATISTA será responsable de la planificación, coordinación, seguimiento y control de todas las actividades asociadas al contrato, adoptando las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de los hitos, entregables y plazos contractuales. Lo anterior deberá realizarse de conformidad con el literal d) del numeral 2.2 de las Normas Particulares.
b. Presentar para aprobación los procedimientos de instalación, pruebas, puesta en servicio e izaje antes del inicio de las actividades.
c. Garantizar la disponibilidad permanente de personal competente, capacitado y autorizado para la ejecución de los trabajos.
d. Cumplir la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial, trabajo seguro, gestión ambiental y salud en el trabajo.
e. Coordinar todas las actividades mediante los mecanismos de programación y autorización definidos por LA EMPRESA, incluyendo la gestión de IOT (Instrucción Operativa de Trabajo) cuando aplique.
f. Garantizar que los equipos, herramientas e instrumentos utilizados cuenten con certificados de calibración, inspección y mantenimiento vigentes.
g. Atender oportunamente los requerimientos técnicos, documentales y operativos emitidos por LA EMPRESA o la INTERVENTORÍA.
h. Elaborar y entregar los informes, protocolos, registros y documentos requeridos para el seguimiento y cierre contractual.
i. Gestionar integralmente el proceso de inspección y certificación de los ascensores ante un organismo acreditado por ONAC.
j. Ejecutar las correcciones, ajustes y actividades requeridas para la obtención de los certificados de conformidad exigidos para la puesta en operación de los ascensores.

4. Consideraciones Especiales

a. El alcance del contrato es integral e incluye todas las actividades, materiales, consumibles, herramientas, equipos, mano de obra, transporte, permisos, pruebas y recursos necesarios para la

correcta instalación, puesta en servicio y certificación de los ascensores, aun cuando no se encuentren expresamente relacionados en estas especificaciones.

b. EL CONTRATISTA será responsable de la integridad, conservación y correcto funcionamiento de los equipos desde su recepción hasta la entrega final a satisfacción de LA EMPRESA.

c. EL CONTRATISTA garantizará que los ascensores sean entregados completamente instalados, operativos, ajustados y en condiciones seguras para su explotación comercial.

d. Todas las instalaciones deberán cumplir con la NTC 2050, RETIE, RETILAP, normas vigentes de EPM y demás normas técnicas y reglamentarias aplicables.

e. La aceptación final de los trabajos estará condicionada a la aprobación de las pruebas de funcionamiento, la entrega de la documentación técnica requerida y la obtención de las certificaciones correspondientes.

f. EL CONTRATISTA deberá gestionar y obtener la certificación de los ascensores mediante un organismo acreditado por ONAC, demostrando el cumplimiento de la NTC 5926, la NTC 5926-1 y demás requisitos normativos vigentes aplicables al sistema instalado.

g. Los costos asociados a pruebas, inspecciones, certificaciones, corrección de hallazgos, re-inspecciones y expedición de certificados deberán entenderse incluidos dentro del valor contractual.

h. LA EMPRESA y la INTERVENTORÍA podrán solicitar información técnica, documentos, procedimientos, cálculos, certificados y registros relacionados con la ejecución del contrato en cualquier momento.

5. Consideraciones de Garantía

Se deja expresa constancia de que, para los equipos objeto del presente contrato, correspondientes a los 27 ascensores almacenados en las instalaciones físicas del Metro de Medellín, ubicadas en el municipio de Bello, Antioquia, Calle 44 No. 46-001 (Talleres del Metro de Medellín), no existe garantía técnica vigente otorgada por el fabricante, razón por la cual no se exigirá ni se solicitará garantía técnica del fabricante como requisito contractual. No obstante, el contratista deberá otorgar garantía técnica sobre el servicio de instalación ejecutado, cubriendo la correcta ejecución de las actividades, la calidad de los trabajos realizados y la corrección de cualquier falla atribuible al proceso de instalación, durante el término que se establezca en el contrato. En consecuencia, la garantía requerida corresponde exclusivamente a la garantía técnica del servicio de instalación de los 27 ascensores, y no a una garantía técnica de fabricante sobre los equipos intervenidos.

1. Considerando que los equipos y componentes objeto de instalación fueron adquiridos previamente por LA EMPRESA, recibidos con anterioridad al presente contrato y almacenados durante un período previo a la ejecución de los trabajos, EL CONTRATISTA no asumirá responsabilidad por defectos de fabricación, vicios ocultos, obsolescencia, deterioro previo al inicio del contrato, pérdida de vida útil, daños derivados del almacenamiento anterior o cualquier condición inherente a los equipos suministrados por LA EMPRESA. No obstante, EL CONTRATISTA garantizará la correcta ejecución de las actividades de transporte interno, manipulación, montaje, instalación, ajuste, configuración, pruebas, puesta en servicio y certificación de los ascensores, así como su adecuado funcionamiento operativo conforme a las especificaciones técnicas, recomendaciones del fabricante y normatividad aplicable. En consecuencia, durante el período de garantía, EL CONTRATISTA será responsable de corregir sin costo para LA EMPRESA cualquier falla, deficiencia o incumplimiento que tenga origen en los trabajos ejecutados, en procedimientos de

instalación, ajustes, parametrización, pruebas, puesta en marcha o en las actividades bajo su responsabilidad contractual.

2. Previo al inicio de la instalación, EL CONTRATISTA deberá realizar una inspección técnica detallada de los equipos y componentes entregados por LA EMPRESA e informar por escrito cualquier anomalía, faltante, deterioro o condición que pueda afectar la instalación, operación o certificación de los ascensores. La ausencia de observaciones debidamente documentadas se entenderá como aceptación de que los equipos se encuentran en condiciones aptas para adelantar las actividades objeto del contrato.

EL CONTRATISTA garantizará por un período de un (1) año, contado a partir de la recepción final de los trabajos por parte de LA EMPRESA, la correcta instalación, ajuste, configuración, pruebas, puesta en marcha, certificación y funcionamiento de los ascensores. Durante dicho período deberá atender y corregir oportunamente cualquier falla o deficiencia atribuible a los trabajos ejecutados, sin costo para LA EMPRESA, garantizando la continuidad operativa y las condiciones de seguridad del sistema instalado.

La instalación de los equipos debe realizarse con personal técnico idóneo para lo cual se deberá acreditar que esta actividad se realiza a través de un fabricante de ascensores, o un subcontratista con experiencia previa en la instalación de al menos 14 ascensores de pasajeros que cumpla las mismas características y tecnología de los que entrega LA EMPRESA. Para tales efectos LA INTERVENTORÍA verificará esta información y EL CONTRATISTA entregará la documentación que permita acreditar estas dos condiciones.

3. Normativa aplicable

La instalación del ascensor deberá cumplir con la siguiente normatividad:

a) NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION SISMO RESISITENTE, NSR-10, Ley 400 de 1997, decretos 926 de 2010Código de Práctica Estándar AISC. (American Institute of Steel Construction.
b) Soldadura y fabricación en acero se efectuará de acuerdo con las normas de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS ,D1.1).
c) Normas ICONTEC aplicables.
d) NTC 4349, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.
e) Certificado NTC 5926, Inspección técnica y verificación de seguridad de ascensores, acreditado por un organismo de inspección aprobado por la ONAC.
f) EN 81, Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Ascensores para transporte de personas y personas y cargas.
g) Procedimientos del fabricante del equipo.

El Contratista En caso de presentarse normas diferentes a las aquí referenciadas, deberá presentar, el documento de la norma recomendada a la Interventoría para su revisión análisis y comparación. EL contratista además deberá explicar las ventajas y desventajas de su aplicación. Será Interventoría o la Empresa quien aprueba la norma recomendada.

4. Información básica del ascensor:

A continuación, se hace una descripción simplificada de las características generales del ascensor a instalar por parte del Contratista:

a) Marca: BLT, fabricado en China.
b) Referencia: CHOI.MRL
c) Representante de la marca en Colombia: Empresa Altus.
d) Ascensor para pasajeros, en operaciones de alto tráfico.
e) Sistema: Tracción eléctrica.
f) Configuración, MRL – Sin cuarto de máquinas.
g) Capacidad: 12 personas.
h) Carga aproximada: 900kg.
i) Frecuencia de alimentación, 60Hz, con cinco (5) hilos con puesta a tierra y neutro y el voltaje de alimentación es a 220V trifásico.
j) Interior acero inoxidable.
k) Paradas: 2.
l) Instalación, en foso cubierto, fabricado en estructura metálica.
m) Uso: Transporte de pasajeros, para sistema de transporte masivo tipo Metro.
n) La velocidad operacional mínima de 0,75m/s
o) Puertas: en acero inoxidable, ancho mínimo de apertura 1.100mm y una altura libre mínima de 2400mm, Detector de resistencia de puerta, Detector para reversión automática en caso de obstáculos y cierre obligado de puertas: mínimo un detector, en la parte inferior, Botón de activación de apertura desde la cabina, dispositivo de sensor de presencia de obstáculos, Enclavamientos eléctricos en las puertas de piso y de cabina, reapertura de puertas con el botón de piso, apertura desde el exterior con llave maestra.
p) Cabina: dimensiones mínimas 1350x1400mm, en acero inoxidable, piso antideslizante y sin resaltos, tipo Emeflex o similar para tráfico peatonal alto, pasamanos en las paredes donde no existan puertas a una altura entre 700 y 850mm, iluminación interior led con encendido y apagado automático, iluminación mínimo 100lux medidos a nivel del suelo, luz de emergencia en cabina.
q) Mandos y señales: Botoneras o pulsadores, de tipo microtouch, con led indicador, con código Braille para discapacitados, antivandálicos, deben emitir un sonido de acuerdo la norma NTC4349, botones de llamado de piso con registro de llamada, botón de abrir puertas, botón de cerrar puertas, botón de alarma, con señal a piso superior, botón de piso, intercomunicador externo, indicador de posición y sentido de viaje (interno y externo), sonido de subir o bajar diferenciador, dispositivo sonoro que emita una señal acústica hacia el interior y hacia el exterior de la cabina indicado llegada a cada piso, tablero de control, pulsadores de emergencia, señalización sonora diferenciada que indique la apertura de las puertas del ascensor.
r) Seguridad: Dispositivo de control de sobrecarga, sensor electromecánico de sobrepeso con indicador visual en display y alarma audible que no permitirá el movimiento del ascensor cuando se exceda la carga máxima ,dispositivo de detección de cualquier obstáculo en el espacio ente puertas, control electrónico de velocidad desde cero hasta la velocidad máxima, sistema tipo VVVF (Variable Voltage Variable Frequency), aproximación de seguridad a la siguiente parada, en caso de interrupción del fluido eléctrico con apertura de puertas para permitir la evacuación de los pasajeros, señales luminosa y sonora de llegada de ascensor, circulación de aire con ventilación natural y/o forzada en caso de emergencia, banda Infrarroja que cubra toda la altura del marco de entrada, video cámaras con licencia del software en el VMS para que pueda ser monitoreada desde el PCC (puesto central de operaciones del Metro desde donde se opera y monitorea la operación y equipos de estaciones, ubicado al lado de la estación San Antonio),dispositivo de comunicaciones para captura de variables y entregarlas al BMS donde se visualice encendido, apagado, sensor de

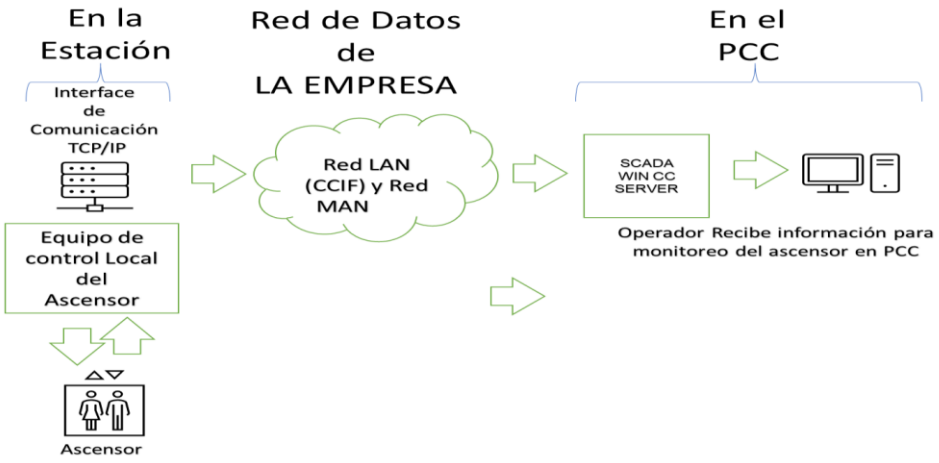
sobrecarga, emergencias, habilitación de entradas, ubicación de piso, sensor de sobrecarga, sistema de llamado de emergencia con comunicación a la oficina del operador de la estación y al Puesto Central de Control (PCC), comunicación de emergencia con conexión mediante cableado de datos por voz IP, no se admite citofonía.

s) Interfaz: Línea telefónica, para comunicarse desde el interior de la cabina hasta el punto de la oficina de operador de estación y el PCC en el puesto del CCIF (Centro de control de Infraestructura), softphone, comunicación vía intercomunicador (manos libres en la cabina), entrega de variables eléctricas al CCIF para su monitoreo y control, puerto de comunicación que permita monitoreo de las fallas desde un lugar remoto, supervisión desde el puesto central de control de la Empresa (PCC) a través del SCADA WINCC del Centro de Control de Infraestructuras (CCIF).

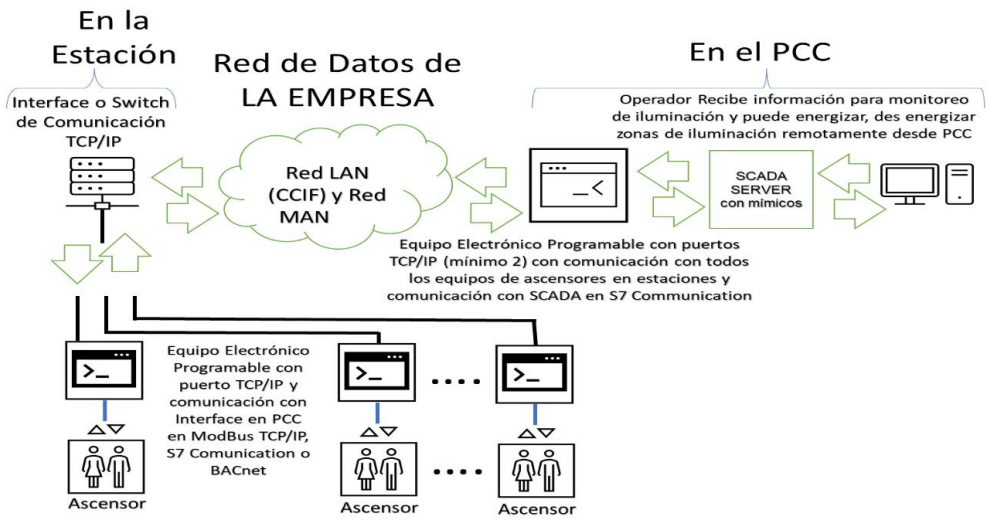
t) Entre el suelo de la cabina y la superficie exterior no podrá existir una separación superior a 35mm de ancho.

u) mecanismo auto nivelador en pisos de parada, piso de ascensor y piso acabado de parada totalmente nivelados.

v) Esquema de arquitectura para el monitoreo del ascensor desde el SCADA WINCC en el PCC:



w) Arquitectura que debe ser realizada dentro del alcance del presente contrato;



x) Equipo Electrónico Modular Programable de ascensor en Estación: Equipo rogramable por LA EMPRESA y deberá poderse intercomunicar con el ascensor. Hacia el PCC (Puesto Central de Control) deberá poder intercambiar la información con el "Equipo Electrónico Modular Programable en PCC, a través de los protocolos S7 communication (nativo de Siemens), Modbus TCP/IP o BACnet. Programable, se refiere a la capacidad que debe tener el módulo electrónico para programar el puerto de comunicación con el equipo en PCC.

y) Equipo Electrónico Modular Programable de ascensores en PCC: Equipo programable por LA EMPRESA y deberá intercomunicar con los Equipo Electrónico Modular Programable en Estación a través de protocolo S7 communication (nativo de Siemens), Modbus TCP/IP o BACnet. A su vez, este equipo se deberá comunicar con el SCADA de LA EMPRESA en el PCC (Puesto Central de Control) a través de los protocolos S7 communication (nativo de Siemens). El programa de los ascensores podrá ser programado en este quipo pudiendo ser los equipos electrónicos de las estaciones "chasis remotos".

z) Software del fabricante de los ascensores con información del ascensor o ascensores e intercambie información con el Equipo Electrónico Modular Programable de ascensores en PCC a través del protocolo ModBus TCP/IP. Para la presente opción se deberá suministrar tanto el hardware como el software para poner en funcionamiento la solución completa.

aa) Mímico y señales mínimas de supervisión de ascensores: Listado de las señales que deben ser enviadas al SCADA en PCC:

ITEM	DESCRIPCIÓN	TIPO DE SEÑAL	VALOR SEÑAL	DESCRIPCIÓN DEL VALOR
1	En Automático o en Manual	Indicación	0/1	0 = Manual 1 = Automático
2	Falla de alimentación	Indicación / Alarma	0/1	0 = Alimentación normal 1 = Falla de alimentación
3	Ascensor Subiendo	Indicación	0/1	0 = No está subiendo 1 = Subiendo
4	Ascensor Bajando	Indicación	0/1	0 = No está bajando 1 = Bajando
5	Ascensor en mantenimiento	Indicación	0/1	0 = No está en mantenimiento 1 = En mantenimiento
6	Ascensor en fallo	Indicación / Alarma	0/1	0 = Sin fallo 1 = Ascensor en fallo
7	Ascensor en modo Bombeo	Indicación / Alarma	0/1	0 = Modo normal 1 = Modo bombeo
8	Ascensor con fallo de puertas	Indicación / Alarma	0/1	0 = Puertas normales 1 = Puertas en fallo
9	Posición del ascensor o piso	Indicación	0, 1, 2, ...	Valor entero correspondiente al piso o posición del ascensor

bb) Se instalarán bombas sumergibles en ascensores al interior de las estaciones y los equipos a instalar en la zona externa denominada plazoleta ,con capacidad suficiente para mantener el foso del ascensor seco y en condiciones seguras de operación, Ver capitulo "REDES HIDROSANITARIAS"

ítem “Suministro, Transporte e Instalación de Bomba Sumergible de 1-1/2 HP” del presente documento de especificaciones técnicas.

cc) Telecomunicaciones: en general, el cableado de los servicios de voz, datos y control propias del ascensor será dimensionado de forma tal que quede un 50% de reserva del número de pares. Cada equipo estará dotado de un distribuidor de telecomunicaciones (DT) con las terminales o borneras de cada servicio en forma independiente. Desde estas terminales hasta la cabina del ascensor se instalará, dentro del cable viajero o en un cable independiente: Un cable de video, para una futura aplicación de este tipo, cableado telefónico para los servicios de voz.

5. Condiciones previas para iniciar instalación

Previo al inicio de las actividades de montaje, el contratista elaborará un acta de conformidad dimensional del estado del foso del ascensor, en la que verificará el estado del foso en verticalidad, alineación, nivelación, dimensiones, condiciones estructurales, entre otros aspectos, lo anterior conforme a los planos estructurales y las necesidades de instalación de los equipos.

6. Izaje de componentes

Para la instalación de los equipos el contratista deberá usar personal altamente calificado con experiencia certificada en la instalación o mantenimiento de ascensores, utilizar herramienta en excelente estado, equipos certificados de izaje, implementar plan de izaje, en particular proteger durante todas las actividades los componentes de los ascensores. Para ello usará como mínimos y sin limitarse a ello, los siguientes equipos y herramientas:

- Diferenciales
- Polipastos
- Andamios estructurales
- Plataformas elevadoras.
- Malacates
- Eslingas certificadas.
- Torquímetros certificados.
- Herramientas eléctricas.
- Multímetro .
- Lo demás para garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los ascensores.

Nota: el contratista deberá conformar los equipos de trabajo necesarios, para garantizar el montaje de los ascensores en simultaneo, esto con el objeto de cumplir con los tiempos establecidos en el contrato, para lo cual deberá considerar, los tiempos de adecuación de los fosos por la obra civil, tiempo de instalación de los ascensores, numero de cuadrillas equipos y herramienta, entre otros aspectos.

7. Pruebas y ajustes

Un (1) meses antes de inicio de las pruebas, EL CONTRATISTA debe entregar dos (2) copias a LA INTERVENTORÍA del “Protocolo de Pruebas Prototipo y de Pruebas de rutina” en el sitio (estáticas y dinámicas) que deberán ser aprobadas por LA INTERVENTORÍA.

En los documentos de protocolos se deberá contar con la información mínima pero suficiente de los equipos y materiales a probar, fecha prevista para iniciación y normas que rigen las pruebas a realizar, lista de las pruebas a realizar, tipo de prueba, valores esperados y valores medidos.

EL CONTRATISTA debe entregar para aprobación de LA INTERVENTORÍA dos (2) copias de los reportes de pruebas tipo que satisfagan lo estipulado para cada equipo y material en particular. En caso de que EL CONTRATISTA no entregue el reporte de pruebas tipo o estas no cumplan con las

prescripciones de la norma que las rige, se deben realizar las pruebas tipo que satisfagan estas exigencias y el costo de estas será a cargo de EL CONTRATISTA. Para las pruebas de rutina y aceptación (pruebas de campo), los equipos se deben ensamblar completamente para someterse a las pruebas de rutina y aceptación, las cuales se deben realizar de acuerdo con las normas que las rigen.

EL CONTRATISTA debe entregar para aprobación, dos (2) copias a LA INTERVENTORIA de los reportes de pruebas de rutina y de aceptación, a más tardar ocho (8) días calendario después de haber sido ejecutadas las pruebas a satisfacción.

El plan de pruebas debe incluir al menos, la siguiente información:

- Equipo o material para probar.
- Fecha prevista para la ejecución de las pruebas.
- Normas que rigen la prueba.
- Pruebas por realizar: objetivo, resultados, valores esperados según norma.
- Tipo de prueba: tipo, rutina, aceptación o prueba de acuerdo con la práctica del fabricante.
- Procedimientos, incluyendo formato para el registro de la prueba.
- Equipos e instrumentos de prueba y criterios de calibración.
- Criterios de aceptación de las pruebas.

Los equipos mínimos para realizar ensayo son, entre otros:

- Dispositivos de enclavamiento.
- Dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos de seguridad.
- Elementos de suspensión y amarre.
- Sistema de freno con el 125% de la carga nominal.
- Medidas de intensidad o de potencia y de velocidad.
- Medida de resistencia de aislamiento.
- Dispositivo de seguridad de final de recorrido.
- Limitador de velocidad.
- Prueba de paracaídas de la cabina.
- Amortiguadores.
- Dispositivo de pedido de auxilio.
- Mandos del ascensor.
- Comprobación estado final y funcionamiento del aparato.
- Pesos muertos o para simulación de carga.

8. Puesta en servicio

La puesta en marcha deberá realizarse únicamente cuando el sistema esté completamente instalado, probado, en condiciones seguras de operación y recibido por parte de LA INTERVENTORÍA y de LA EMPRESA.

9. Limpieza final

El contratista deberá entregar foso, cabina, guías y componentes completamente limpios y libres de residuos de instalación.

10. Capacitación al personal de LA EMPRESA

Al terminar la instalación, EL CONTRATISTA deberá instruir al personal que LA EMPRESA designe, en los temas referidos al uso adecuado, operación y mantenimiento requerido. También se hará

una revisión de los procedimientos de emergencia, tanto propios del sistema como de toda la instalación. Se deberá entrenar al personal en los procedimientos a seguir para la identificación de fuentes de fallas operacionales o mal funcionamiento.
EL CONTRATISTA especificará el proceso de formación en la operación y mantenimiento el cual deberá ser dictado en idioma español, indicando los contenidos del programa de formación, la descripción de los recursos instructivos a utilizar en la formación, descripción de la evaluación que realizará el contratista finalizando el curso, la intensidad en tiempos de instrucción teórica y práctica de la formación, presentará el recurso humano que dictará la formación, solicitará los recursos físicos requeridos, el cronograma del proceso, entre otros.
Todo el material instructivo como manuales, planos, fichas y cualquier otro, será entregado a LA INTERVENTORIA y estará en idioma español. Todo el proceso de capacitación será dictado en idioma español. La documentación será entregada en medio físico y en medio magnético.
LA INTERVENTORIA se reserva el derecho de aceptar o rechazar el personal desplazado por EL CONTRATISTA hasta el sitio de capacitación si la calidad técnica y humana es insuficiente, y EL CONTRATISTA se comprometerá a reemplazarlo dentro de los ocho (8) días calendario siguientes con el fin de no atrasar el proceso de capacitación.
La capacitación será impartida mediante cursos teórico-prácticos exclusivos para las personas que LA EMPRESA designe, en idioma español, en las instalaciones del proyecto o en sus instalaciones en la ciudad de Bello (Antioquia).
La capacitación garantizará la transferencia de conocimiento y relacionará aspectos tales como: conocimiento de los equipos, instrumentos y programas, procedimientos de operación de los ascensores, mantenimiento y atención de emergencias, entre otros.

11. Documentación final

EL CONTRATISTA deberá entregar a LA INTERVENTORIA dos (2) copias en físico y digital de la documentación actualizada, propia de cada ascensor tales como: Diagramas actualizados de cada ascensor, Planos “as built”, Protocolos de pruebas, registros de torque, certificados de instalación, protocolos eléctricos, manuales de operación y mantenimiento. La versión final de los manuales y planos se deben entregar una vez se hayan hecho las modificaciones detectadas en campo por LA INTERVENTORÍA durante el período de montaje y puesta en servicio.
Los archivos serán entregados en formato de procesador de palabra, tablas o diapositivas, para ser leídos bajo el software Office, con el fin de efectuar labores de edición o actualización y copia de estos en PDF.
Los planos As-Built serán entregados en AutoCAD versión 14 o superior o en PDF.
Toda la información de deberá estar en idioma español, estar debidamente numerada y organizada por medio de un índice. No se aceptará información en otro idioma.

12. Criterios de rechazo

La omisión en las especificaciones, o requerimientos normativos de cualquier sistema, o componente requerido, no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de proveer tales necesidades sin costo adicional para LA EMPRESA.
No se reconocerán pagos al CONTRATISTA como resultado de trabajos extras, debido a deficiencias (errores u omisiones) por su parte en la verificación de las condiciones existentes, documentación y especificaciones. Cualquier caso de error, omisión, discrepancia o falta de claridad, deberá ser notificado previamente a la EMPRESA.
Serán causales de rechazo: Desalineación de guías, vibraciones excesivas, desalineaciones, ruidos anormales, fallas en general, Incumplimiento RETIE, dispositivos de seguridad inoperantes.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, EL CONTRATISTA deberá ejecutar a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo ni en el valor del contrato, las actividades o elementos considerados rechazados.

Medida y forma de pago

La medida de pago para el ascensor será la que se especifique en el cuadro de cantidades para la instalación y puesta a punto del ascensor (un), aprobado y recibido a satisfacción por LA INTERVENTORÍA.

El precio de estos ítems incluye el cargue y descargue, transporte, montaje, pruebas, puesta a punto, entrega, capacitación, documentación, mano de obra, herramienta, consumibles, repuestos, equipos, limpieza, equipos de protección, adecuaciones, y en general todo lo necesario para la correcta instalación y funcionamiento de los ascensores.

El CONTRATISTA no será indemnizado ni tendrá derecho a reclamar por montajes inadecuados y en general por cualquier actividad o procedimiento que vaya en contra de la normatividad, especificaciones aquí declaradas o instrucciones directas de la INTERVENTORÍA. No será objeto de pago por montaje, aquellos elementos mal instalados, de baja calidad o de segunda.

Unidad

Se pagará mediante el ítem:

Ítem: transporte, Instalación, pruebas, certificaciones, puesta en servicio, capacitación, entrega de documentación (un).

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas para el transporte, instalación, montaje, conexión, alineación, nivelación, ajuste, pruebas, puesta en servicio, capacitación y entrega final de un ascensor eléctrico de pasajeros tipo MRL (Machine Room Less / Sin cuarto de máquinas), con capacidad para 12 pax, 900kg de (2) paradas, el cual será instalado dentro de una estructura metálica previamente instalada en las plataformas de abordaje del tren y en las plazoletas externas con conexión a las pasarealas (puente peatonal) de acceso de las estaciones Metro.

13.2 BICIPARQUEADEROS Y PASILLOS MOTORIZADOS

13.2.1 **Suministro e instalación de biciparqueadero Cobra**

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de bici parqueaderos tipo cobra rol formados o similar de igual calidad o superior en acero HR, pintura en polvo electroestática poliéster, se deberá hacer el respectivo anclaje de los mismos, La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

- Bici parqueadero Cobra

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (Un) de bici parqueaderos tipo cobra de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

13.2.2 Suministro e instalación de biciparqueadero 2ParkUp

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de bici parqueaderos tipo 2PARKUP rol formados o similar de igual calidad o superior en acero galvanizado, se deberá hacer el respectivo anclaje de los mismos, La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Bici parqueadero 2ParkUp El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (Un) de bici parqueaderos tipo 2PARKUP de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

13.2.3 Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de pasillos motorizados slide (PMR)

OBJETO

Realizar el suministro, transporte, instalación, integración, pruebas y puesta en funcionamiento de Pasillos Motorizados tipo Slide (PMR), destinados al control de acceso peatonal en las Estaciones Hospital y La Estrella, garantizando condiciones óptimas de seguridad, operación, confiabilidad y cumplimiento de la normatividad aplicable.

ALCANCE TÉCNICO

El contratista deberá suministrar e instalar los pasillos motorizados tipo Slide (PMR), incluyendo todos los equipos, accesorios y elementos necesarios para su correcta operación.

Suministro de Equipos

El suministro deberá incluir como mínimo:

- Pasillos motorizados tipo Slide bidireccionales de la marca Gunnebo.
- Barreras retráctiles o deslizantes en vidrio templado de seguridad.
- Gabinete fabricado en acero inoxidable AISI 304 o superior.
- Sensores infrarrojos para detección de paso, seguridad anti-atrapamiento y conteo de usuarios.
- Sistema electrónico de control de acceso.
- Indicadores visuales LED de estado y sentido de paso.
- Fuente de alimentación y protecciones eléctricas.
- Módulos de comunicación para integración con sistemas existentes.
- Botones de emergencia y liberación automática en caso de falla eléctrica.
- Licencias de software requeridas para operación e integración, cuando aplique.

Instalación

El contratista deberá ejecutar:

- Montaje mecánico de los equipos.
- Anclaje a piso mediante elementos certificados.
- Conexionado eléctrico y de comunicaciones.
- Integración con sistemas de control de acceso existentes.
- Configuración de parámetros operativos.
- Identificación y etiquetado de equipos y cableado.
- Cumplimiento de la Norma NTC 2050 y reglamento RETIE.

Requerimientos Técnicos Mínimos

Los pasillos deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Operación bidireccional.
- Velocidad de apertura y cierre ajustable.
- Tiempo de respuesta inferior a 1 segundo.
- Modo Fail Safe para apertura automática ante pérdida de energía.
- Capacidad de operación mínima de 30 usuarios por minuto.
- Nivel de protección IP acorde con el ambiente de instalación.
- Alimentación eléctrica de 110/120 VAC o según condiciones del sitio.
- Compatibilidad con tarjetas de proximidad, biometría, códigos QR o tecnologías equivalentes.
- Registro de eventos y alarmas.
- Operación continua 24/7.

Pruebas y Puesta en Marcha

Se deberán realizar como mínimo:

- Pruebas de funcionamiento mecánico.
- Pruebas eléctricas.
- Pruebas de comunicación e integración.

- Pruebas de seguridad y anti-atrapamiento.
- Simulación de fallas eléctricas y recuperación del sistema.
- Validación de operación con el sistema de control de acceso existente.
- Entrega de protocolos de pruebas y aceptación.

Capacitación

El contratista deberá proporcionar capacitación básica al personal designado por La Empresa sobre:

- Operación de los pasillos motorizados.
- Procedimientos de contingencia.
- Buenas prácticas de uso.
- Recomendaciones para mantenimiento preventivo.
- Reporte y atención de fallas.

ALCANCE LOGÍSTICO

El contratista será responsable de:

- Transporte de equipos, herramientas y materiales hasta el sitio de instalación.
- Cargue, descargue y movilización interna.
- Embalaje y protección de equipos durante transporte y almacenamiento.
- Custodia de materiales hasta la entrega definitiva.
- Disposición y retiro de empaques, residuos, sobrantes y materiales resultantes de la instalación.
- Coordinación de horarios de ingreso y ejecución de actividades.
- Coordinar todas las actividades mediante los mecanismos de programación y autorización definidos por LA EMPRESA, incluyendo la gestión de IOT (Instrucción Operativa de Trabajo) cuando aplique.

ALCANCE ADMINISTRATIVO, CALIDAD Y CERTIFICACIÓN

Gestión Administrativa

El contratista deberá:

- Presentar cronograma de ejecución.
- Designar un responsable técnico del proyecto.
- Coordinar actividades con las áreas involucradas.
- Gestionar permisos de ingreso y trabajo.
- Entregar informes de avance cuando sean requeridos.
- Plan de atención para emergencias.

Calidad

El contratista deberá implementar controles de calidad que garanticen:

- Correcta instalación de los equipos.
- Cumplimiento de especificaciones técnicas del fabricante.
- Verificación de funcionamiento y desempeño.
- Entrega de registros de pruebas y protocolos de aceptación.

Documentación y Certificación

El contratista deberá entregar:

- Manuales de operación y mantenimiento.
- Planos As Built de instalación.
- Certificados de calidad de los equipos.

- Certificados de conformidad del fabricante.
- Fichas técnicas de los equipos suministrados.
- Protocolos de pruebas y puesta en funcionamiento.
- Acta de entrega final.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

- La instalación deberá realizarse minimizando la afectación de la operación comercial y de las instalaciones.
- Todo trabajo deberá ejecutarse siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Todas las instalaciones deberán cumplir con la NTC 2050, RETIE, RETILAP y demás normas técnicas y reglamentarias aplicables
- Los equipos suministrados deberán ser nuevos, originales y sin uso previo.
- No se aceptarán componentes reconstruidos o remanufacturados.
- Cualquier modificación requerida en infraestructura deberá ser informada y aprobada previamente por la Interventoría.
- El contratista deberá verificar previamente las condiciones eléctricas, civiles y de comunicaciones en sitio.
- Se deberá garantizar compatibilidad con la plataforma de control de acceso existente.
- La solución deberá contemplar disponibilidad de repuestos y soporte técnico local.

GARANTÍA

El contratista deberá otorgar una garantía mínima de doce (12) meses, contados a partir de la firma del acta de recibo final, que cubra:

- Defectos de fabricación.
- Defectos de instalación.
- Fallas de funcionamiento atribuibles al suministro o montaje.
- Reemplazo de partes defectuosas sin costo para el cliente.
- Mano de obra necesaria para la reparación o sustitución de componentes.

Durante el período de garantía:

- Los tiempos de atención no deberán superar las 24 horas hábiles posteriores al reporte.
- Las reparaciones deberán realizarse con repuestos originales del fabricante.
- Se deberá mantener soporte técnico especializado.
- Las actualizaciones de firmware o software necesarias para corregir fallas estarán incluidas sin costo adicional.

ENTREGABLES MÍNIMOS

1. Equipos instalados y operativos.
2. Protocolos de pruebas funcionales.
3. Planos As Built.
4. Manuales técnicos.
5. Certificados de calidad y conformidad.
6. Capacitación básica para personal de operación y mantenimiento.
7. Acta de puesta en funcionamiento.
8. Certificado de garantía.

13.2.4 Instalación y puesta en funcionamiento de pasillos motorizados slide (PMR)

OBJETO

Ejecutar las actividades de instalación, integración, configuración, pruebas y puesta en funcionamiento de pasillos motorizados tipo Slide (PMR) suministrados por La Empresa, garantizando su adecuada operación, seguridad, confiabilidad e integración con los sistemas de control de acceso existentes.

ALCANCE TÉCNICO

El contratista deberá realizar todas las actividades necesarias para la correcta instalación y puesta en operación de los pasillos motorizados Slide (PMR), incluyendo mano de obra, herramientas, equipos auxiliares, materiales menores y recursos técnicos requeridos.

Instalación de Equipos

Las actividades deberán incluir como mínimo:

- Verificación física de los equipos suministrados por La Empresa.
- Revisión de las condiciones civiles, eléctricas y de comunicaciones en sitio.
- Posicionamiento y alineación de los pasillos motorizados.
- Anclaje de los equipos a la infraestructura existente mediante elementos certificados.
- Ensamble de componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Instalación de barreras deslizantes, sensores, módulos de control y accesorios asociados.
- Conexionado eléctrico y de comunicaciones.
- Identificación y marcación de equipos, conductores y puntos de conexión.
- Cumplimiento de la Norma NTC 2050 y reglamento RETIE.

Integración y Configuración

El contratista deberá realizar:

- Configuración de parámetros operativos de los pasillos.
- Integración con el sistema de control de acceso existente.
- Configuración de interfaces de comunicación.
- Programación de entradas y salidas requeridas.
- Parametrización de alarmas y eventos operativos.
- Ajuste de tiempos de apertura, cierre y operación de acuerdo con los requerimientos de La Empresa.

Pruebas y Puesta en Funcionamiento.

Se deberán ejecutar las siguientes pruebas:

- Pruebas de operación mecánica.
- Pruebas de funcionamiento de barreras deslizantes.
- Verificación de sensores de seguridad y detección de paso.
- Pruebas de comunicación con el sistema de control de acceso.
- Verificación de indicadores visuales y alarmas.
- Simulación de pérdida de energía y validación del modo de operación de emergencia.
- Pruebas de acceso autorizado, acceso denegado y control de flujo peatonal.
- Validación de la operación integral del sistema con presencia de la Interventoría y La Empresa.

Capacitación

El contratista deberá proporcionar capacitación básica al personal designado por La Empresa sobre:

- Operación de los pasillos motorizados.
- Procedimientos de contingencia.
- Buenas prácticas de uso.
- Recomendaciones para mantenimiento preventivo.
- Reporte y atención de fallas.

ALCANCE LOGÍSTICO

El contratista será responsable de:

- Recibir, custodiar, almacenar, conservar y proteger los equipos y componentes desde su entrega hasta la recepción final por parte de LA EMPRESA.

- Transporte de herramientas, equipos de montaje y materiales menores requeridos para la instalación.
- Cargue, descargue y manipulación interna de los equipos durante el proceso de instalación.
- Protección de los equipos durante las actividades de montaje.
- Gestión de residuos generados durante la ejecución de los trabajos.
- Limpieza y entrega del área intervenida en condiciones adecuadas para su operación.
- Coordinación de ingresos y actividades conforme a los procedimientos establecidos por La Empresa

ALCANCE ADMINISTRATIVO, CALIDAD Y CERTIFICACIÓN

Gestión Administrativa

El contratista deberá:

- Presentar cronograma de actividades.
- Designar un coordinador o responsable técnico.
- Gestionar permisos de ingreso y trabajo.
- Coordinar todas las actividades mediante los mecanismos de programación y autorización definidos por La Empresa, incluyendo la gestión de IOT (Instrucción Operativa de Trabajo) cuando aplique.
- Entregar informes de avance y cierre del proyecto.

Calidad

El contratista deberá garantizar:

- Instalación conforme a las recomendaciones del fabricante.
- Cumplimiento de las especificaciones técnicas del equipo.
- Correcta ejecución de las pruebas funcionales.
- Registro y trazabilidad de las actividades realizadas.
- Corrección de no conformidades identificadas durante la puesta en marcha.

Documentación de Entrega

Al finalizar los trabajos, el contratista deberá entregar:

- Protocolos de instalación.
- Registros de configuración y parametrización.
- Informes de pruebas funcionales.
- Acta de puesta en funcionamiento.
- Listado de observaciones y correcciones realizadas.
- Manuales técnicos entregados por el fabricante (si fueron suministrados por La Empresa).
- Capacitación documentada y registro de asistencia.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

- Los equipos serán suministrados por La Empresa.
- El contratista deberá inspeccionar previamente los equipos y reportar cualquier novedad antes de iniciar la instalación.

- Cualquier incompatibilidad detectada entre los equipos y la infraestructura existente deberá ser informada oportunamente a La Empresa y corregida, previa autorización de la Interventoría.
- La instalación deberá realizarse minimizando la afectación de la operación comercial y de las instalaciones.
- Todos los trabajos deberán ejecutarse siguiendo las recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas de ingeniería.
- El contratista deberá suministrar la totalidad de herramientas, equipos de medición e instrumentos necesarios para la ejecución de los trabajos.
- No se realizarán modificaciones a los equipos sin autorización previa de la interventoría.

GARANTÍA

El contratista otorgará una garantía mínima de doce (12) meses sobre los trabajos de instalación, configuración, integración y puesta en funcionamiento, contados a partir de la firma del acta de recibo final.

La garantía deberá cubrir:

- Defectos de instalación.
- Errores de configuración o parametrización.
- Fallas derivadas de la mano de obra ejecutada.
- Ajustes requeridos para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.

Con el propósito de garantizar la compatibilidad, interoperabilidad, estandarización, continuidad operativa, garantía y soporte técnico de los pasillos motorizados marca Gunnebo objeto de la presente contratación, el ~~oferente deberá contratar~~CONTRATISTA debe tener en cuenta que la contratación de la instalación y puesta en marcha de dichos equipos debe hacerse con el representante exclusivo del fabricante en Colombia, Fichet Colombia S.A.

ENTREGABLES MÍNIMOS

1. Pasillos motorizados Slide (PMR) instalados y operativos.
2. Equipos integrados al sistema de control de acceso.
3. Protocolos de pruebas funcionales.
4. Registros de configuración y parametrización.
5. Acta de puesta en funcionamiento.
6. Registro de capacitación al personal.
7. Informe de cierre de actividades.
8. Certificado de garantía de los trabajos ejecutados.

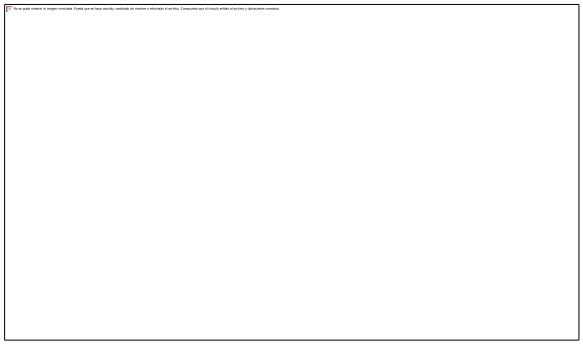
La siguientes consideraciones aplica tanto para el numeral 13.2.3 como para el numeral 13.2.4:

Consiste en la instalación y puesta en funcionamiento de 10 pasillos motorizados. Y el suministro e instalación de tres pasillos motorizados para la estación la Estrella (1) y para la estación Hospital (2).

Será responsabilidad del contratista ajustar todos los elementos que se requieran desde diseños y ejecución para la instalación de dos (2) pasillos por Estación, excepto en la estación La estrella y Hospital, en donde solo se ubicará de a un (1) pasillo que validará el ingreso al ascensor interno en la estación La Estrella y dos que conectaran la línea 1 de buses en la estación Hospital con la línea A del sistema Metro, uno por platataforma de abordaje en las demás estaciones (Madera, Indusriales, Ayurá, Envigado e Itagüí), irán en la línea de torniquetes de acceso del cabezote existente, redistribuyendo los torniquetes convencionales o existentes según las indicaciones de interventoría y la Empresa Metro de Medellín.

La alimentación eléctrica de los pasillos motorizados será de 110 V AC, mientras que la de los torniquetes convencionales o existentes será de 220 V AC.

Tanto los pasillos motorizados como los torniquetes existentes o convencionales deberán contar con un sistema de botón antipánico que permita su liberación en caso de falla en el suministro de energía eléctrica o cuando así lo ordene el Puesto Central de Control (PCC). Estos sistemas deberán operar de manera independiente, es decir, se deberá disponer de un botón de pánico sólo para los pasillos y otro para pasillos y para los torniquetes existentes o convencionales. La ubicación de estos botones será definida por LA INTERVENTORÍA o por LA EMPRESA. El sistema correspondiente para la liberación de sólo los pasillos motorizados en caso de emergencia o necesidad, consta de los siguientes elementos, el cable de control, la(s) caja(s) y botón de pánico con piloto, caja de conexionado permanente, marcación, y se encuentra incluido en la entrega del pasillo como tal. La disposición, protección y marcación de estos botones debe realizarse como se ilustra en la siguiente imagen.



Los pasillos motorizados deberán contar con una franja amarilla que delimite la aproximación de los usuarios para evitar el bloqueo de los equipos por la activación de los sensores.



El diseño definitivo del sistema de desconexión por corte de energía para los torniquetes deberá ser entregado por el contratista antes de su implementación y será ubicado en el cuarto de fibra óptica de la estación, con sus respectivas protecciones, contactor u otro sistema similar, tablero, alimentadores, caja, botón con piloto y tapa conexionado permanente.

Es obligación del contratista realizar el ajuste de la línea de torniquetes y la instalación de nuevos pasillos accesibles, incorporando, mediante ductos y redes por piso, toda la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento y operación.

Se deberá cumplir con las especificaciones indicadas en este contrato para dichos equipos.

Los 13 pasillos motorizados serán distribuidos así:

Estación	Cantidad
MADERA	2
INDUSTRIALES	2

AYURÁ	2
ENVIGADO	2
ITAGUI	2
LA ESTRELLA	1
HOSPITAL	2

CARACTERISTICAS

- Pasillos anchos sensorizados tipo Slide para el control de ingreso/salida de personas con movilidad reducida (PMR), marca Gunebo.
- Botón antipánico, cuya función es liberar los Pasillos (crear paso libre) para la salida de usuarios en caso de emergencia o cuando el centro de control lo requiera.
- Mecanismo motorizado tipo slide sensorizado para el acceso ancho (paso libre de obstáculos de 1000 mm como mínimo).
- Sistema de detección de paso en ambos sentidos mediante sensores distribuidos en los muebles. La apertura/cierre rápido de los obstáculos debe ser menor o igual a 1 segundo.
- Slide: Panel transparente en cristal templado y película de seguridad, marcación tipo sandblasting respecto a la norma NTC 6047.
- Pictogramas de aproximación en ambos lados: Para informar del estado del slide a distancia, formado por una flecha de color verde y una X de color rojo.
- Módulo de alimentación.
- Borneras de conexiones con protecciones diferenciales y magnetotérmicas.
- Alarma sonora: Para avisos acústicos ante acciones correctas o incorrectas sobre el equipo.
- Se requiere que los pasillos cuenten con interfaz de comunicaciones abiertas que permitan ser integradas en un futuro a un Centro de Control de Recaudo, mediante la interfaz RS485.
- Los equipos deben permitir el diagnóstico y programación en forma local o remota.
- Se debe asegurar que el espacio entre las hojas batientes, una vez cerradas, no permitan un posible fraude o intento del mismo, con la mínima interdistancia entre ellas.
- Todas las instalaciones eléctricas al interior de los gabinetes deben cumplir con EL Reglamento Técnico de Instalaciones Electricas (RETIE). Todas las etiquetas deben ser seleccionado asegurando que los identificadores sean fácilmente leídos durante la instalación y el mantenimiento. Las etiquetas deben ser resistentes a las condiciones ambientales y no deberán ser por ningún motivo generadas a mano. Deben ser de tipo autoadhesivo.

GENERALIDADES DE LOS PASILLOS A INSTALAR.

- El sistema de detección deberá ser de tipo emisor / receptor independiente, en ningún caso podrán ser de tipo réflex.
- El sistema de detección debe estar configurado para que el pasillo pueda ser usado en ambos sentidos (bidireccionales), detectar niños, paquetes o maletas
- Los pasillos deben cumplir como mínimo con las siguientes características:
- Estructura en acero inoxidable AISI 304 o 316 con 1.5 mm de espesor como mínimo, resistente a elementos ácidos, alcalinos, a la corrosión, abrasión y excoriación.
- Estructura resistente al acceso masivo de personas
- El mueble del pasillo deberá permitir la instalación del validador en pedestal, por lo tanto, deberá traer el pedestal debidamente integrado, el diseño final será presentado por el proveedor y aprobado por La Empresa.

- Todos los elementos deben estar debidamente fijados, sin posibilitar la extracción de estos manualmente.
- Los pasillos conformados deberán permitir el paso mínimo de 24 pasajeros por minuto en cada sentido y deberá permitir la salida libre sin aproximar la tarjeta.
- La estructura del mueble debe tener un sistema de fijación de al menos cuatro puntos garantizando su rigidez y montaje sencillo
- El mueble debe contar con cantos redondeados para seguridad del usuario.
- El slide debe tener chapa para apertura con llave, estas deben tener las mismas claves de los demás slide suministrados. Se deberá entregar dos (2) llaves por pasillo.
- Acabado al interior con perfiles doblados en ángulo de 90º.
- Bloqueo de apertura/cierre por no detección de validación.
- Sentido de paso bidireccional configurable por La Empresa para cualquier sentido de giro bien sea en sentido A o en sentido B y liberado en cualquiera de los dos sentidos. El slide debe detectar y dejar paso a una sola persona por vez.
- Debe operar en modo Normalmente Cerrado (NC) y debe tener la posibilidad de operar en Normalmente Abierto (NA) mediante parámetros de configuración por parada, día y hora que serán seleccionados por La Empresa dependiendo de las condiciones de la operación comercial.
- Pictogramas de proximidad de alta luminosidad que informan al usuario la disponibilidad del paso
- Doble contador digital no reiniciable para contabilizar los pasos de entrada y de salida, el cual debe estar en el lateral interno del cofre y deberá ser de fácil intercambio en caso de fallo, sin requerir desmontar otros componentes del mecanismo.
- Deberá garantizar seguridad, permitiendo parametrizar apertura y cierre suave para evitar que un usuario sea golpeado.
- Bloqueo de apertura por no detección de validación correcta o por detección de entrada incorrecta.
- Deberá contar con grado mínimo de protección IP 43.
- MCBF igual o superior a 2.500.000 ciclos.
- Temperatura ambiente: 0 a 40°C.
- Mecanismo que garantice suave amortiguación en la operación del vidrio.
- Deberá disponer de una placa de control que cuente con una conexión RS 485 y/o RS232 con sus respectivos protocolos y tramas, para la integración con el validador; con 4 entradas y 4 salidas.
- Sistema anti-vandalismo para evitar cualquier tipo de violación.
- Modos de operación de los pasillos tipo slide
- Entrada: Funciona como barrera de entrada y salida con conteo digital sin reset.
- Libre: El paso queda libre y desbloqueado en las dos (2) direcciones.
- Fuera de Servicio: El paso queda bloqueado en las dos direcciones.
- Antipánico: Libera el pasillo en caso de falla en el fluido eléctrico o cuando el centro de control lo ordene.
- La placa de control debe permitir a través del puerto RS 485 y/o RS232 la emisión de los siguientes comandos:
- Activar liberación general.
- Desactivar la liberación general.
- Liberar una entrada.
- Cancelar una liberación de entrada.
- Requisición del status del Pasillo.

- Manejo de pictogramas.
- Manejo de las salidas de propósito general.
- La placa de control deberá entregar por el puerto RS 485 y/o RS232 los siguientes eventos:
- Información de paso de entrada.
- Información de paso de salida.
- Renuncia al acceso.
- Respuesta al pedido de status.
- Alarmas.
- Slide de cristales.
- Las batientes de cristal que hacen parte de los pasillos deben cumplir con las especificaciones de seguridad para ser instaladas en transporte masivo y deben cumplir como mínimo con: Vidrio de seguridad transparente templado con película de seguridad.
- Espesor mínimo de 12mm.
- Debe garantizar el cumplimiento de una norma internacional sobre resistencia a impactos como la EN-12650 o similar. Debe aportarse el certificado de la norma que cumple. Para las Slides, el panel transparente en cristal deberá tener señalética según norma internacional de accesibilidad en acabado Sandblasting.

Horario para la ejecución de las actividades objeto del contrato.

El horario de trabajo permitido y autorizado para desarrollar las diferentes actividades objeto de este contrato será entre las 11:00 p.m. y las 3:30 a.m. y el contratista lo tendrá en cuenta al preparar los análisis de precios unitarios de cada una de ellas. Se aclara que la Empresa podrá modificar este horario de ejecución de los trabajos si las condiciones exigidas para la operación del sistema de transporte masivo así lo determinan.

Corre a cargo del contratista el ingreso al sistema Metro, incluido el valor de Cívica, previa parametrización de las correspondientes tarjetas, del personal que requiera para ejecutar el objeto del contrato.

Programación de actividades.

El Contratista deberá presentar antes de las 11:00 a.m. de cada miércoles, una relación de las actividades a desarrollar durante la semana siguiente (domingo a sábado). En todo caso, el Contratista se obliga a realizar los trabajos oportunamente, aunque para ello tenga que utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados o personal adicional, sin que ello represente costos adicionales para la Empresa.

De especial importancia será la programación que el contratista haga para la ejecución del objeto del contrato, pues se deberá causar la mínima interferencia posible a la prestación del servicio comercial y no podrá trabajarse sino en las actividades programadas para un sector específico y de acuerdo con el programa presentado y aprobado por la Empresa antes de iniciarse los trabajos.

El contratista deberá analizar las diferentes actividades que le permitan sacar sus propias conclusiones, con el fin de que esté prevenido contra toda eventualidad y pueda hacer una programación de su labor acorde con las condiciones del contrato, de tal modo que toda actividad sea ejecutada diariamente hasta tal grado de avance que no pueda ser violentada, dañada o

destruida por terceras personas.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.
El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad del sistema.
La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales

13.3 AUTOMATIZACIÓN DE PUERTAS P5 Y SUPERVISIÓN DE ASCENSORES.

Ascensores.
Descripción:
Suministro de hardware y software por unidad de ascensor conversión de protocolo de comunicación RS485 a Modbus TCP/IP para conexión con sistema central WinCC. El suministro de equipos consta de:
Materiales:
- Tablero instalación sistema de control
- CPU S7-1500
- Módulo de comunicación RS-485
- Comunicación y alimentación
- DPS protección sobretensiones DC
- Planos dimensionales, distribución y esquemático de conexiones
- Fichas técnicas
- Programación de comunicación Modbus RS485: Se incluye la parametrización y programación del equipo para establecimiento de comunicación con Ascensor, configuración comunicación.
- El suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los suiches necesarios en los cuartos de fibra para la comunicación.
- Caja para interfaz de Comunicación RS485 para un ascensor, cableado interno, configuración de programa, programación de comunicación con equipo central y programación de interfaz gráfica en SCADA WinCC. Se requiere una por puerta instalada y en el lugar que se indique según planos o lo designado por la interventoría.
- Caja para interfaz de Comunicación PLC central S7-1500 comunicación con red de ascensores. Se requiere una sola caja para la automatización, será instalada en el lugar que se indique según planos o lo designado por la interventoría. Se realiza un solo pago de una sola caja por el proyecto de accesibilidad.
- Licencias de actualización WinCC a V8.0 Runtime para servidor y dos clientes de operación.
- Módulos de conversión de medios de fibra óptica monomodo a cable UTP 6ª o superior, en un medio adecuado para la instalación en intemperie y con la protección adecuada.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
Equipo:
Herramienta menor.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (und) de:
• Tablero instalación sistema de control.
• CPU S7-1500.
• Módulo de comunicación RS-485.
• Comunicación y alimentación.
• DPS protección sobretensiones DC.
•Suiches para comunicación.
• Planos dimensionales, distribución y esquemático de conexiones.
• Fichas técnicas.
• Programación de comunicación Modbus RS485: Se incluye la parametrización y programación del equipo para establecimiento de comunicación con Ascensor, configuración comunicación.
Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.
Ascensores para automatizar.

Estación	Cantidad
MADERA	3
INDUSTRIALES	3
HOSPITAL	2
AGUACATALA	3
AYURÁ	4
ENVIGADO	3
ITAGUI	2
SABANETA	4
LA ESTRELLA	3

13.3.1 Caja para interface de Comunicación RS485 para un Ascensor, cableado interno, configuración de programa, programación de comunicación con equipo central y programación de interface gráfica en SCADA WinCC

13.3.2 Caja para interface de Comunicación PLC central S7-1500 comunicación con red de ascensores.

13.3.3 Licencias de actualización WinCC a V8.0 Runtime para servidor y dos clientes de operación.

13.3.4 AUTOMATIZACIÓN DE LAS PUERTAS P5 DE INGRESO A LAS ESTACIONES Y CUBOS DE AMPLIACIÓN DEL MODO DE TRANSPORTE METRO DE LA EMPRESA.
DESCRIPCIÓN Y MÉTODO:

El contratista previo al inicio de la obra deberá revisar los diseños de automatización entregados por LA EMPRESA y, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de LA INTERVENTORÍA. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

Automatización de las puertas P5 de ingreso a las estaciones y cubo de ampliación del modo de transporte Metro de la Empresa (Diseño, suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los elementos necesarios a nivel de hardware y software para la automatización de las puertas P5 de ingreso a las estaciones de la Empresa).

ESPECIFICACIONES GENERALES.

Estas especificaciones hacen referencia a la automatización de las puertas P5 de ingreso a las estaciones del modo de transporte Metro de la Empresa (Bello, Madera, Industriales, Ayurá y Envigado) incluyendo los elementos necesarios para la detección, control, operación, señalización, comunicación y visualización, que permitan la operación automática, remota y local de manera segura.

ALCANCE.

El objeto descrito comprende en su alcance el diseño, suministro, instalación y puesta en funcionamiento de la solución para la línea A en las estaciones (Bello, Madera, Industriales, Ayurá y Envigado), comprendiendo como mínimo los componentes de descritos a continuación:

• Los elementos de detección necesarios para monitorear la operación segura de las puertas durante la apertura o cierre remota de las mismas.

• Los elementos que permitan realizar el control para las operaciones de cierre, apertura y paro.

• La red necesaria para telecomunicación y operación remota, requerida desde cada puerta y hasta el cuarto de telecomunicaciones de la estación, en donde se debe suministrar, instalar y poner en operación los elementos y dispositivos necesarios para la transferencia de las señales de control.

• Las cámaras de video para la visualización y operación segura de las puertas, incluyendo los puntos de red desde cada cámara hasta el cuarto de telecomunicaciones de la estación.

• El suministro, instalación y puesta en funcionamiento de los suiches necesarios en los cuartos de fibra para la comunicación.

• La integración de las señales de detección, control, operación, señalización, comunicación y visualización, al Centro de Control de Infraestructura (CCIF) mediante el sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) ubicado en el puesto central de control (PCC), incluyendo el mímico que permite interactuar con las puertas y las cámaras de video mediante las cuales se realiza la visualización de estas.

• Las licencias necesarias para las cámaras de video y en general todas las necesarias para la automatización.

• Debe incluir los cables de conexión (patch cord) y módulos necesarios para su conexión.

La operación de las puertas debe estar asegurada con los dispositivos de detección y/o control, evitando con estos que pueda ocasionarse un accidente con personas, elementos dejados en el recorrido de estas, o componentes de la misma puerta, lo anterior, sin tener que depender de las cámaras de video, ya que estas son un elemento que cumple una función diferente.

El Contratista debe instalar el número de detectores que sea necesarios para que la operación de cada puerta sea completamente segura, de acuerdo con lo anterior, las imágenes de las estaciones con la ubicación de los detectores y el archivo en donde se indica el número de estos, es solo ilustrativo, debido a que el número de detectores a instalar debe ser el necesario para la operación segura durante todo el tiempo en las operaciones de apertura y cierre.

Puertas P5 para automatizar:

Estación	Cantidad
BELLO	1
MADERA	3
INDUSTRIALES	3

AYURÁ	1
ENVIGADO	1
ITAGUI	1

En caso de que se requiera automatizar una puerta adicional, esta se deberá incluir a través de la respectiva modificación contractual suscrita por las partes. En caso de que, por condiciones de la prestación del servicio, cambios en la operación del sistema de transporte, cambio de tecnología o instalación de otro equipo o sistema, la Empresa decida inhabilitar, desmontar o simplemente no automatizar una puerta, no se le realizará la respectiva instalación a la misma y, por lo tanto, no se podrá realizar el cobro correspondiente a la automatización de esta.

Antes de intervenir cada puerta, el contratista debe realizar las inspecciones y pruebas de funcionamiento necesarias que le permitan establecer el buen estado de todos los componentes de la misma, y en caso de hallar cualquier avería deberá reportarla inmediatamente a la Empresa por intermedio del personal que realiza el seguimiento de las actividades, ya que de no hacerlo, deberá correr con los gastos correspondientes a la restitución de las buenas condiciones de los componentes de la puerta. De igual manera, cada vez que el contratista interviene una puerta debe realizar la entrega de esta en las mismas condiciones en las que la encontró al personal de la Empresa que realiza el seguimiento de las actividades.

Especificaciones técnicas y funcionalidades de los elementos que componen la solución:

Todos los elementos para implementar en el automatismo deberán ser construcción standard, de consecución en el mercado con varios proveedores y cumpliendo la normatividad que los rige.

Materiales:

• Caja para interfaz de comunicación RS485 para puerta P5, cableado interno, configuración de programa, programación de comunicación con equipo central y programación de interfaz gráfica en SCADA WinCC. Se requiere una por puerta instalada y en el lugar que se indique según planos o lo designado por la interventoría.

• Caja para interfaz de comunicación PLC central S7-1500 comunicación con red de puertas P5. Se requiere una sola caja para la automatización, será instalada en el lugar que se indique según planos o lo designado por la interventoría. Se realiza solo el pago de una caja por el proyecto de accesibilidad.

• Licencias de actualización WinCC a V8.0 Runtime para servidor y dos clientes de operación. Se requiere una sola licencia para la automatización, será instalada en los equipos que se requieran o según lo designado por la interventoría.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Equipo:

Herramienta menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

Medida y forma de pago.

La medida se realizará por unidad (uni) de caja para interfaz de Comunicación RS485 para un Ascensor, cableado interno, configuración de programa, programación de comunicación con equipo central y programación de interfaz gráfica en SCADA WinCC, Caja para interfaz de Comunicación PLC central S7-1500 comunicación con red puertas P5, y licencias de actualización WinCC a V8.0 Runtime para servidor y dos clientes de operación.

Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en

general todos los costos directos e indirectos que el contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

REDES HIDROSANITARIAS

14.1 ABASTO

14.1.1 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 ϕ=2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 ϕ=2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Tubería PVC-P RDE 21 ϕ=2". Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ=2" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 de ϕ=2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.2 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 de ϕ=1½". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 ϕ=1½". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Tubería PVC-P RDE 21 ϕ=1½". Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ=1½" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 de ϕ=1½". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.3 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 de ϕ=1¼". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 ϕ=1¼". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Tubería PVC-P RDE 21 ϕ=1¼". Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ=1¼" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 21 de ϕ=1¼". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.4 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 13.5 de ϕ=1". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 13.5 de ϕ=1". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Tubería PVC-P RDE 13.5 de ϕ=1". Accesorios PVC-P RDE 13.5 de ϕ=1". Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:

Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 13.5 de ϕ=1". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.5 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 9 de ϕ=1/2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 9 de ϕ=1/2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Tubería PVC-P RDE 9 de ϕ=1/2". Accesorios PVC-P RDE 9 de ϕ=1/2". Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 9 de ϕ=1/2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.6 . Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación, accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:

Tubería PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Accesorios PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro (ml) de suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P RDE 11 de ϕ=3/4". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.7 Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=2".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=2”. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Válvula de corte metálica Red White o similar ϕ=2" Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= 2" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=2". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.8 Suministro, transporte e instalación de VALVULA DE CORTE de ϕ=1¼".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=1¼”. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato

e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Válvula de corte metálica Red White o similar ϕ=1¼" Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= 1¼" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=1¼". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.9 Suministro, transporte e instalación de VALVULA DE CORTE de ϕ=1".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=1". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Válvula de corte metálica Red White o similar ϕ=1" Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= 1" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=1". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.10 Suministro, transporte e instalación de VALVULA DE CORTE de ϕ=½".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=½". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera

calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Válvula de corte metálica Red White o similar ϕ=½" Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= ½" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de al Suministro, transporte e instalación de VALVULAS DE CORTE de ϕ=½". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.11 Suministro, transporte e instalación de PUNTO HIDRAULICO de ϕ=½".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC PRESIÓN de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar la red de suministro de agua con la boca de entrada de agua de un aparato (lavamanos, inodoro, llave bocamanguera, orinal, lavaplatos etc.), incluye cámara de aire y demás especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento.
b. Materiales:
Accesorios PVC-P RDE 9 ϕ=1/2" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de Suministro, transporte e instalación de PUNTO HIDRAULICO de ϕ=½". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.1.12 Suministro, transporte e instalación de PUNTO HIDRAULICO de ϕ=1".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC PRESIÓN de PAVCO o similar

(tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar la red de suministro de agua con la boca de entrada de agua de un aparato (lavamanos, inodoro, llave bocamanguera, orinal, lavaplatos etc.), incluye cámara de aire y demás especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento.
b. Materiales:
Accesorios PVC-P RDE 13.5 ϕ=1" Cinta teflón Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (un) de Suministro, transporte e instalación de PUNTO HIDRAULICO de ϕ=1". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2 AGUAS RESIDUALES

14.2.1 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S ϕ=4". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S ϕ=4". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán el tipo de tubería sanitaria PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las tuberías y accesorios. Para las tuberías que han de quedar empotradas en las losas, se tomarán las precauciones siguientes:
A. Se chequearán las pendientes de los distintos ramales luego que estén en su posición definitiva y antes de proceder al vaciado de las losas. En ningún caso se permitirán pendientes menores al 1%.
B. Se hará prueba en agua, tapando con accesorios la unión con las bajantes, llenando con agua el colector horizontal hasta el nivel de las bocas que reciben cada uno de los aparatos sanitarios, durante un periodo no menor de cuatro horas, antes de que dichos ramales queden taponados con el concreto. En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios en caso de fugas o rotura del material. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.
C. Los tapones de limpieza indicados en los planos que van montados sobre tuberías incrustadas en el concreto, se colocarán en sitios de fácil acceso, donde se les pueda usar para la limpieza y sondeo en caso de obstrucción.
Prueba A la tubería PVC SANITARIA se le realizará la prueba estanqueidad, la cual consiste en ponerle agua y dejarla en reposo durante un periodo mínimo de cuatro horas, la cual deberá ser verificada, aprobada y recibida por la Interventoría.

b. Materiales:
Accesorios PVC-S ϕ=4" Tubería tipo sanitario en PVC-S ϕ=4" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de metros lineales (ML), instalados de tubería PVC-S ϕ=4". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación incluyendo: accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y relleno para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2.3 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S ϕ=2". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S ϕ=2". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán el tipo de tubería sanitaria PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las tuberías y accesorios. Para las tuberías que han de quedar empotradas en las losas, se tomarán las precauciones siguientes:
A. Se chequearán las pendientes de los distintos ramales luego que estén en su posición definitiva y antes de proceder al vaciado de las losas. En ningún caso se permitirán pendientes menores al 1%.
B. Se hará prueba en agua, tapando con accesorios la unión con las bajantes, llenando con agua el colector horizontal hasta el nivel de las bocas que reciben cada uno de los aparatos sanitarios, durante un periodo no menor de cuatro horas, antes de que dichos ramales queden taponados con el concreto. En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios en caso de fugas o rotura del material. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.

C. Los tapones de limpieza indicados en los planos que van montados sobre tuberías incrustadas en el concreto, se colocarán en sitios de fácil acceso, donde se les pueda usar para la limpieza y sondeo en caso de obstrucción.
Prueba A la tubería PVC SANITARIA se le realizará la prueba estanqueidad, la cual consiste en ponerle agua y dejarla en reposo durante un periodo mínimo de cuatro horas, la cual deberá ser verificada, aprobada y recibida por la Interventoría.
b. Materiales:
Accesorios PVC-S ϕ=2" Tubería tipo sanitario en PVC-S ϕ=2" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de metros lineales (ML), instalados de tubería PVC-S ϕ=2". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación incluyendo: accesorios, uniones, elementos de fijación, hechura de zanjas y relleno para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2.4 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-VENT ϕ=2". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-VENT ϕ=2". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.
b. Materiales:
Accesorios PVC-VENT ϕ=2" Tubería tipo sanitario en PVC-VENT ϕ=2" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida será el número de metros lineales instalados de Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-VENT ϕ=2". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2.7 Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desague de ϕ=2".

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desagüe de ϕ=2”. Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC SANITARIA de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar el desagüe de cada aparato (lavamanos, inodoro, ducha, lavaplatos, orinal etc.) al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas recomendadas para el correcto funcionamiento
b. Materiales:
Accesorios PVC-SANT ϕ=2" Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=2" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desagüe de ϕ=2.". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2.8 Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desague de ϕ=4".

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desagüe de ϕ=4". Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC SANITARIA de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar el desagüe de cada aparato (lavamanos, inodoro, ducha, lavaplatos, orinal etc.) al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas recomendadas para el correcto funcionamiento
b. Materiales:
Accesorios PVC-SANT ϕ=4" Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=4" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:
La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación de SALIDAS para desagüe de ϕ=4". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.2.9 Suministro, transporte e instalación de SIFON de ϕ=2".Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de SIFON de ϕ=2". Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC SANITARIA de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar el sifón al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio, especificaciones técnicas y como está indicado en los planos para garantizar el correcto funcionamiento.
b. Materiales:
Accesorios PVC-SANT ϕ=2" Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=2" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor. El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación de SIFON de ϕ=2", Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3 AGUAS LLUVIAS

Como sistema de aguas residuales o desagüe se considerarán las instalaciones o red sanitaria construida con las especificaciones y los diámetros indicados en los planos y con materiales de buena calidad, direcciones y pendientes para evacuar el agua lluvia pasando por tuberías y cajas de paso o registros de inspección, hasta la conectar al sistema de disposición final correspondiente, incluyendo las reventilaciones propias del sistema. Las instalaciones hidro-sanitarias (red de aguas lluvias, reventilaciones) utilizarán las tuberías de cloruro de polivinilo, tipo PAVCO o similar, de la mejor calidad y que cumplan con las exigencias de las normas técnicas ICONTEC. Se revisará y probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser instalado, para asegurarse que no presente fugas ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento. No se permitirá el taponamiento de las fisuras que puedan presentar las tuberías y accesorios, con ninguna sustancia. Cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del Contratista.

Toda tubería, accesorio y demás, instalado, deberá ser debidamente protegido a fin de prever cualquier daño, golpe o rotura a causa de las actividades propias de las obras que en el sitio que se desarrollan. En caso de presentarse dicho inconveniente, el elemento deberá ser desmontado y cambiado a costa del Contratista. El Contratista deberá realizar todas y cada una de las pruebas requeridas hasta dejar en servicio la totalidad de los sistemas, para lo cual deberá obtener la aprobación de la Interventoría, quien verificará lo correspondiente al procedimiento y resultados obtenidos, de lo cual dejará constancia escrita. Lo anterior no implica necesariamente el recibo total o parcial de las obras o instalaciones probadas.

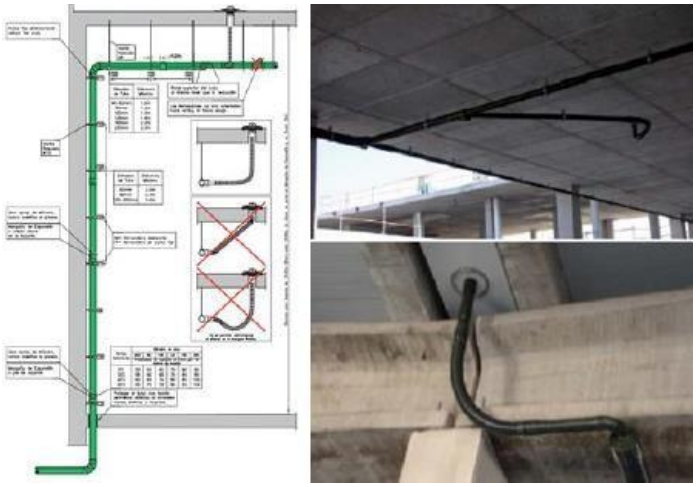
Todas las tuberías han de ser probadas, tanto las tuberías que hayan de quedar incrustadas dentro de las placas como las tuberías que van a quedar colgadas. En el caso de que al hacer las pruebas se comprobare que hay escapes, fugas o roturas del material, deben corregirse inmediatamente, cambiando los tubos y accesorios correspondientes. Las pruebas se repiten hasta no encontrarse ningún escape.

Longitud de tubos: En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocarán tubos de longitud completa y sólo se admitirán tubos cortados donde la naturaleza del trabajo así lo exija.

Pendientes: Todas las tuberías en posición horizontal, tanto entre las placas como las colgadas de ellas, deben tener pendientes no inferiores al 1%, salvo que los planos indiquen algo diferente, debiendo ser mayores en aquellos sitios donde la obra lo permita.

La recolección de aguas lluvias de las cubiertas se hará usando el sistema sifónico Quickstream de Pavco Wavin. Con el fin de garantizar una correcta instalación y funcionamiento del tragante del sistema sifónico Quickstream, se requiere instalar un canal de por lo menos 350 mm de ancho. Los

canales de las cubiertas deberán instalarse sin contrapendientes, es decir, con pendiente longitudinal horizontal o con un pendientado dirigido hacia cada tragante y los colectores aéreos se deben instalar sin pendiente y con pendientes máximas del 0.2%, adicional a esto no deben presentar contrapendientes. Ver imagen adjunta.



Se debe garantizar que después de las bajantes y colectores horizontales enterrados que el sistema QS realice la entrega de caudales con una descarga libre a una caja plástica tipo Novacam o a una caja en mampostería o concreto recubierta en perfil Novaloc para evitar la erosión de sus paredes debida a las altas velocidades de los caudales del sistema QS.

14.3.1 Suministro, transporte e instalación de TRAGANTES ϕ=4" para BAJANTES. Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de accesorios PVC-S ϕ=4". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas recomendadas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios paras las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas lluvias. Las canales y bajantes para aguas lluvias llenarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas lluvias en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída, soportes y codos de entrega.
b. Materiales:
Accesorios PVC-SANT ϕ=4" Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=4" Soldadura para PVC Limpiador PVC El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
Herramienta menor El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.
d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación de tragantes ϕ 4" para bajantes, Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.2 Suministro, transporte e instalación de Sistema Quick Stream para la captación y transporte de las aguas lluvias en el puente interno. No incluye excavación, ni lleno. Incluye los elementos necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de Sistema Quick Stream para la captación y transporte de las aguas lluvias en el puente interno, el sistema está considerado desde los tragantes de la cubierta hasta la cámara Novacam, según diseño, con todos sus elementos. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios para las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas lluvias. Los canales y bajantes para aguas lluvias llevarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas negras en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída, soportes y codos de entrega. No incluye los soportes de cuelga.

b. Materiales:

Adapt Transicion QS A PVC-U 100mm - 4
Aro tapa PP CAM INSP 1000/600 redonda
Base cámara INSP 600X200mm inicial
Click conector manguera Flex QS PVC 40mm
Click conector manguera Flex QS PVC 50mm
Codo ACU INY 90 4 UM RDE21 corto
Codo QS PVC 45 100mm CXC
Codo QS PVC 45 100mm CXE
Codo QS PVC 45 40mm CXC gris
Codo QS PVC 45 40mm CXE gris
Codo QS PVC 45 50mm CXE
Codo QS PVC 45 63mm CXC
Codo QS PVC 45 80mm CXC gris
Codo QS PVC 45 80mm CXE gris
Elevador Novafort cámara 600X1000mm
Embudo conector QS PVC 2.1/2x40mm
Embudo conect QS Fabrman 2.1/2x50mm-15UN
Junta expansión QS PVC 63mm
Limpiador P/Unión 1/4gal - 12 UN
Lubricante P/Unión 500gr UM - 12 UN
Manguera flexible QS PVC 40mm
Manguera flexible QS PVC 50mm

Red QS PVC EXC 100x63mm
Red QS PVC EXC 63x40mm
Red QS PVC EXC 80x40mm
Red QS PVC EXC 80x50mm
Red QS PVC EXC 80x63mm gris
Soldadura Aplic PVC 1/4gal - 12 UN
Soporte deslizante QS 63mmxM8 horizontal
Soporte deslizante QS 80mmxM8 horizontal
Soporte deslizante QS 63mmxM10 vertical
Soporte fijo QS 63mmx1/2 vertical
TB Biax 4 6M PR160
TB liso ext 100mm QS RDE40 5M gris
TB liso ext 40mm QS RDE20 5M
TB liso ext 50mm QS RDE25 5M
TB liso ext 63mm QS RDE31.5 5M gris
TB liso ext 80mm QS RDE40 5M gris
Tragante QS 75-260 P/canal metálica
Unión QS PVC 40mm GRIS
Unión QS PVC 50mm GRIS
Unión QS PVC 63mm
Unión QS PVC 80mm
Yee QS PVC 80mm campana

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será global (GL) de suministro, transporte e instalación de Sistema Quick Stream para la captación y transporte de las aguas lluvias. Incluye soportes, señalización, accesorios, pruebas y demás necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los diámetros indicados en planos y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.3 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC sanitaria de diámetro hasta de 4 pulgadas, NTC 1087, NTC 1341, NTC 576 0,35 Mpa presión de prueba (Enterrada o colgada. No incluye excavación ni lleno, ni soportería).

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de diámetros hasta 4 pulgadas. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación a la red interior o exterior, de acuerdo con el sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios paras las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas lluvias o aguas negras. Incluirá la pintura para las tuberías expuestas, según color que indique la Interventoría. Las canales y bajantes para aguas lluvias llevarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas negras en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída y codos de entrega.

b. Materiales:

Accesorios PVC-SANT.
Tubería tipo sanitario en PVC-SANT.
Soldadura para PVC
Limpiador PVC
Pintura esmalte para tuberías expuestas.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metros lineales (ml) instalados de: suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de diámetros hasta 4 pulgadas. Incluye, señalización, accesorios, pruebas, pintura y demás necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los
diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.4 Suministro, transporte e instalación de desagües ϕ 3" PVC sanitarias y aguas lluvias; Desagüe en cubiertas, losas, terrazas y canoas (tragantes Dobles).

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de accesorios PVC-S para desagüe ϕ=3". Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación al colector principal o red interior, de acuerdo con el sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios paras las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas lluvias. Las canales y bajantes para aguas lluvias llenarán los mismos requisitos de las bajantes de aguas lluvias en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída, soportes y codos de entrega.

b. Materiales:

Accesorios PVC-SANT ϕ=3".
Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=3".
Soldadura para PVC
Limpiador PVC

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de: suministro, transporte e instalación de desagües ϕ 3" PVC sanitarias y aguas lluvias. Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

14.3.5 DIMENSIONAMIENTO, SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE BOMBAS AUTOMÁTICAS SUMERGIBLES DE CAPACIDAD MÍNIMA DE 11/2 HP PARA DRENAJE DE AMPOZAMIENTOS DE AGUA EN DONDE SE REQUIERA (ESTACIONES, FOSOS DE ASCENSOR, ETC.)

a. Descripción

Consiste en el dimensionamiento, suministro, transporte, instalación y puesta en servicio de bombas automáticas sumergibles de capacidad mínima de $1^1/_2$ HP, de todas maneras, la INTERVENTORÍA debe validar el cálculo de dimensionamiento del equipo previo a su aprobación.

b. Materiales

El ítem debe Incluir todos los equipos, accesorios hidráulicos, acometida eléctrica independiente, tableros de control e instrumentación, sensores, materiales eléctricos, soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, conexión y funcionamiento, así como su conexión a la red interior, de acuerdo con el sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento.

Las tuberías y accesorios para la instalación de la bomba se suministrarán e instalarán como lo defina LA INTERVENTORÍA indicándolo en los planos aprobados para construcción y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de ésta.

El fabricante debe ser una firma con experiencia en el dimensionamiento, la fabricación, el suministro, la instalación, la puesta en servicio y el mantenimiento de equipos similares, se sugiere, más no se limita a que la marca de los equipos sea de alguna de las ya instaladas en el sistema (PEDROLLO modelo TRITUS TRm).

El suministro también debe incluir, entre otros:

- Tablero de control e instrumentación con sistema de alternación para dos (2) electrobombas con motor monofásico mínimo con capacidad de 1,5 HP, 220 voltios - 60Hz
- Swiche flotador eléctrico $1^1/_2$
- Soldadura para PVC
- Limpiador PVC
- Los demás elementos que se requieran aprobados por LA INTERVENTORÍA.

c. Supervisión

El CONTRATISTA deberá garantizar que las bombas puedan ser monitoreadas desde el Centro de Control de Infraestructuras (CCIF) ubicado en el Puesto Central de Control de la Empresa (PCC) a través de un puerto de comunicación permita el monitoreo de las operación y fallas.

d. Alimentación o acometida eléctrica

Ver numeral CAP 15.3

e. Equipo

El CONTRATISTA deberá proporcionar todas las herramientas, equipos, repuestos y consumibles requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Pruebas y ensayos

EL CONTRATISTA debe presentar para aprobación de LA INTERVENTORÍA los planos de taller de ensamblaje y de montaje y las informaciones sobre los elementos de fabricación que debe suministrar como parte de las obras relacionadas con las bombas siempre y cuando dichos planos no estén bajo reserva o secreto industrial (en tal caso, deberá demostrar la confidencialidad a la INTERVENTORÍA).

En los documentos de protocolo se deberá contar con la información mínima pero suficiente de los equipos y materiales a probar, fecha prevista para iniciación y normas que rigen las pruebas a realizar, lista de las pruebas a realizar y tipo de prueba.

Asimismo, EL CONTRATISTA debe entregar para aprobación, dos (2) copias a LA INTERVENTORIA de los reportes de pruebas de rutina y de aceptación, a más tardar ocho (8) días calendario después de haber sido ejecutadas las pruebas a satisfacción.

El plan de pruebas debe incluir al menos, la siguiente información:

- Equipo o material para probar.
- Fecha prevista para la ejecución de las pruebas.
- Normas que rigen la prueba.
- Pruebas por realizar: objetivo y resultados esperados según norma.
- Tipo de prueba: tipo, rutina, aceptación o prueba de acuerdo con la práctica del fabricante.
- Procedimientos, incluyendo formato del fabricante para el registro de la prueba.
- Equipos e instrumentos de prueba y criterios de calibración.
- Criterios de aceptación de las pruebas.

e. Capacitación al personal de la Empresa

Al terminar la instalación, EL CONTRATISTA deberá instruir al personal que LA EMPRESA designe, en los temas referidos al uso adecuado, operación y mantenimiento requerido. También se hará una revisión de los procedimientos de emergencia, tanto propios del sistema como de toda la instalación. Se deberá entrenar al personal en los procedimientos a seguir para la identificación de fuentes de fallas operacionales o mal funcionamiento.

Todo el material instructivo como manuales, planos, fichas y cualquier otro, será entregado a LA INTERVENTORIA y estará en idioma español. Todo el proceso de capacitación será dictado en idioma español. La documentación será entregada en medio físico y en medio magnético.

LA INTERVENTORIA se reserva el derecho de aceptar o rechazar el personal desplazado por EL CONTRATISTA hasta el sitio de instrucción si la calidad técnica y humana es insuficiente, y EL CONTRATISTA se comprometerá a reemplazarlo dentro de los ocho (8) días calendario siguientes con el fin de no atrasar el proceso de capacitación.

La capacitación será impartida mediante cursos teórico-prácticos exclusivos para las personas que LA EMPRESA designe, en idioma español, en las instalaciones del proyecto o en sus instalaciones en la ciudad de Bello (Antioquia).

f. Información técnica, planos y manuales de operación y mantenimiento

EL CONTRATISTA deberá entregar a LA INTERVENTORIA dos (2) copias de los planos, manuales de mantenimiento y manuales de operación de las bombas instaladas.

Antes del recibo de los equipos, EL CONTRATISTA debe entregar los manuales de mantenimiento y operación y los manuales de planos y funcionales. La versión final de los manuales y planos se deben

entregar una vez se hayan hecho las modificaciones detectadas en campo por LA INTERVENTORÍA durante el período de montaje y puesta en servicio.

Cada manual debe tener un índice para facilitar la consulta y toda la información debe estar debidamente clasificada y separada. Toda la información debe estar actualizada.

El Manual de mantenimiento deberá incluir todas las instrucciones de mantenimiento, listado de piezas con registro fotográfico de las partes de repuesto y consumibles recomendados, así como las fuentes de adquisición, código del fabricante e información similar que permita su fácil ubicación en planos y en el mercado nacional e internacional.

La información técnica debe incluir la rutina de mantenimiento preventivo y especificar con que periodicidad se realiza cada ítem, igualmente los códigos de las fallas del ascensor con su leyenda, posibles causas y alternativas de solución.

Los manuales de operación deberán indicar todos los procedimientos requeridos para iniciar y operar el sistema.

Los planos deben contener al menos la lista de planos, planos de instalación, planos de ensamble, los diagramas unifilares, los diagramas de circuito, diagramas de localización y tablas de cableado, etc.

g. Garantía de los equipos

El equipo tendrá una cobertura por GARANTÍA TOTAL, incluido mantenimiento y reparación durante mínimo un (1) año contra todo tipo de defectos de fabricación y montaje contados a partir de la puesta en operación comercial del equipo, deberá además incluir los repuestos por mantenimiento.

h. Medida y forma de pago:

La medida de pago para las bombas será la que se especifique en el cuadro de cantidades para el suministro e instalación y puesta a punto de una bomba automática sumergible (un), aprobado y recibido a satisfacción por LA INTERVENTORÍA.

El precio de estos ítems incluye el dimensionamiento, suministro, transporte, mano de obra, herramienta, soportes, consumibles, repuestos, equipos, limpieza, protección, adecuaciones y en general todo lo necesario para el suministro, montaje pruebas y puesta a punto, capacitación en operación y mantenimiento del equipo, documentación y demás especificaciones indicadas en este documento de especificaciones técnicas además de en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de acuerdo con los requerimientos de la INTERVENTORÍA.

Se pagará mediante el ítem:

- Ítem: Suministro e instalación y puesta a punto de bomba automática sumergible (un).

El CONTRATISTA no será indemnizado ni tendrá derecho a reclamar por montajes inadecuados y en

general por cualquier actividad o procedimiento que vaya en contra de la normatividad, especificaciones aquí declaradas o instrucciones directas de la INTERVENTORÍA. No será objeto de pago por montaje, aquellos elementos mal instalados, de baja calidad o de segunda.

14.3.6 Suministro, transporte e instalación de domiciliaria para aguas lluvias. Diámetro=200mm en tubería PVC doble pared. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de domiciliaria para aguas lluvias. Diámetro=200mm en tubería PVC doble pared. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC SANITARIA de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación, etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc., necesarios para conectar el desagüe a la red interior o exterior, al igual que todos los trámites ante entidades municipales, reparaciones a redes actuales, pólizas requeridas, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento.

b. Materiales:

Accesorios PVC-SANT ϕ=200 mm.
Tubería tipo sanitario en PVC-SANT ϕ=200 mm
Soldadura para PVC
Limpiador PVC

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:
La medida será el número unidades (un) instaladas de: suministro, transporte e instalación de domiciliaria para aguas lluvias. Diámetro=200mm en tubería PVC doble pared. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye soportes, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. (UN), para cada uno de los diámetros indicados en el plano, los trámites ante entidades municipales, reparaciones a redes actuales, pólizas requeridas y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

14.3.7 Suministro, transporte e instalación de soporte cuelga hasta diámetros de 4 pulgadas. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de soportes cuelga ϕ 3" para el sistema de aguas lluvias. Incluye los materiales, y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Comprende el suministro de materiales de primera calidad, herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada, necesarios para instalar los soportes, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento.

La instalación tubería descolgada en la estructura se debe coordinar con el diseñador de la estructura la forma de soportar la tubería descolgada.



b. Materiales:

Tornillos, arandelas elementos de fijación

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (Un) instaladas de suministro, transporte e instalación de soportes cuelga. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.8. Tubería de impulsión PVC presión hasta 3"

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería PVC presión de diámetros hasta 3 pulgadas. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación a la red interior o exterior, de acuerdo con el sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios se suministrarán e instalarán como se indique en el diseño que elabore el Contratista y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería.

b. Materiales:

Accesorios PVC presión.
Tubería en PVC presión.
Soldadura para PVC.
Limpiador PVC.
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

b. Medida y forma de pago:

La medida será el número metros lineales (ml) instalados de: suministro, transporte e instalación de tubería PVC presión de diámetros hasta 3 pulgadas. Incluye soportes, señalización, accesorios, pruebas y demás necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los diámetros indicados en los diseños que elabore el Contratista y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

14.3.9 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC sanitaria para sistemas de bombas de diámetro hasta de 4 pulgadas, NTC 1087, NTC 1341, NTC 576 0,35 Mpa presión de prueba (Enterrada o colgada. No incluye excavación ni lleno).

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de diámetros hasta 4 pulgadas. Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación a la red interior o exterior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas para el correcto funcionamiento. Las tuberías y accesorios paras las aguas lluvias se suministrarán e instalarán como está indicado en los planos y serán de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para las instalaciones de tubería de aguas lluvias o aguas negras. Incluirá la pintura para las tuberías expuestas, según color que indique la Interventoría. Las canales y bajantes para aguas lluvias llevarán los mismos

requisitos de las bajantes de aguas negras en lo relacionado con desvíos de amortiguamiento de caída y codos de entrega.

b. Materiales:

Accesorios PVC-SANT.
Tubería tipo sanitario en PVC-SANT.
Soldadura para PVC
Limpiador PVC
Pintura esmalte para tuberías expuestas.
El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metros lineales (ml) instalados de: suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de diámetros hasta 4 pulgadas. Incluye, señalización, accesorios, pruebas, pintura y demás necesarios para su correcta instalación, para cada uno de los diámetros indicados en el plano y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.10. Caja de válvula cierre descarga, con tapa y herrajes, según norma EPM

a. Descripción y método:
Consiste en la construcción de caja de válvula cierre descarga, con tapa y herrajes, según norma EPM, incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. El método de instalación y funcionamiento puede variar según el diseño y los requisitos específicos del proyecto. Debe quedar en un lugar de fácil acceso peatonal y/o vehicular. Cuando esto no sea técnicamente viable y se requiera construir en una vía donde haya flujo vehicular, el acceso debe quedar lo más cercano posible al andén o zona verde para reducir los riesgos de accidentes del personal operativo. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:
Acero de refuerzo, Fy=420 MPa
Encofrados (incluye tacos, teleras, cerchas, etc)
Concreto de 21MPa
Apoyo para tubería si se requiere (incluyendo todos sus componentes, según esquema 3)
Pintura epóxica para concreto

Tapa metálica de seguridad
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de caja de válvula cierre descarga, con tapa y herrajes, según norma EPM. Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

14.3.11. Suministro, transporte e instalación de válvula cheque de ϕ=3"

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de válvula cheque de ϕ=3". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:
Válvula cheque de ϕ=3"
Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= 3"
Cinta teflón
Soldadura para PVC
Limpiador PVC
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de suministro, transporte e instalación válvula cheque de ϕ=3".Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en

general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.3.12 Suministro, transporte e instalación de válvula de cierre rápido tipo bola D=3"

a. Descripción y método:
Consiste en el Suministro, transporte e instalación de válvula de cierre rápido tipo bola D=3". Incluye señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Accesorios de primera calidad y pruebas. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y cualquier otro insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
Válvula de cierre rápido tipo bola D=3"
Accesorios PVC-P RDE 21 ϕ= 3"
Cinta teflón
Soldadura para PVC
Limpiador PVC
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:
Herramienta menor.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) de sministro, transporte e instalación válvula de cierre rápido tipo bola D=3". Incluye materiales y accesorios necesarios para su correcta instalación. de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.4 DISEÑO Y RELOCALIZACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE DE REDES DE AGUAS LLUVIAS NIVEL VÍA FERREA.

DISEÑO
El contrato incluye en su alcance el diseño y construcción de la relocalización de la red de aguas lluvias identificada con una longitud aproximada de 27 metros entre dos MHs. La ubicación de este tramo de red de aguas lluvias está bajo el edificio de ampliación existente en el costado norte, su relocalización deberá sacar las redes de la zona del Sistema Metro a sus inmediaciones. Los costos asociales a estos estudios y diseños de relocalización estarán incluidos en los costos indirectos de la ejecución, que hacen parte del AU, por lo tanto estarán incluidos en el valor de la oferta y del contrato. El Contratista deberá desarrollar:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LA RED DE AGUAS LLUVIAS

Es obligación del Contratista la ejecución de los trabajos topográficos que servirán como información básica para los diseños y posterior construcción de la relocalización de las redes de aguas lluvias bajo el edificio de ampliación existente.
Es responsabilidad del Contratista realizar los estudios topográficos a nivel de detalle de las redes de aguas lluvias a relocalizar. Las labores deben ser adelantadas por personal profesional y técnico con experiencia en el desarrollo de estudios de topografía.
Los profesionales y auxiliares técnicos requieren estar matriculados o inscritos en el Registro Profesional respectivo, lo cual se acredita con la presentación de la tarjeta profesional expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (COPNIA) para los Ingenieros Topográficos o el Consejo Profesional Nacional de Topografía para Técnicos y Tecnólogos en Topografía, con sus respectivos certificados de vigencia y antecedentes disciplinarios según corresponda, e igualmente la calibración de los equipos utilizados en laboratorio debidamente acreditado por el ONAC o el organismo de acreditación vigente si existiere.
En las actividades a ejecutar El Contratista deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Levantamiento planimétrico y altimétrico (topográfico) de la zona mencionada.
- Amarre horizontal y vertical, al sistema de cota y coordenadas de Planeación del Municipio de Medellín y certificado de aprobación del mismo.
- El levantamiento planimétrico debe contener, entre otros: ubicación de torres y líneas de energía, postes de luminarias, redes de teléfonos, cajas de redes, sumideros, redes públicas de gas, oleoductos, poliductos, paramentos de construcciones, escaleras, mallas, zonas verdes, zonas duras, árboles, parqueaderos, muros, cunetas, proyección de techos y estructuras salientes de la fachada, cordones, bordes y eje de vía, descripciones de los materiales de las construcciones aledañas, divisiones de edificaciones con su nomenclatura, rejas, cerramientos, y en general todos los elementos que marquen discontinuidad en el terreno, de igual forma realizar el levantamiento de las fuentes hídricas teniendo en cuenta los anteriores requisitos, cada detalle de este levantamiento debe tener cota.
- El levantamiento altimétrico y arquitectónico que debe contener: cotas superiores de tapas de cámaras de inspección (manholes) de redes de alcantarillado, cotas superior tapas de válvulas de acueducto, sumideros, cotas de nivel piso acabado de cada uno de los niveles o plantas de las edificaciones o viviendas, nivel de cubiertas o techos, nivel de los muros, nivel de bordillos, andenes y demás detalles descritos en el levantamiento planimétrico.
- Cálculos y memorias de los levantamientos y estudios topográficos realizados en papel y medio digital.
- Planta perfil general en escala 1:500 y en la requerida para aprobación de los diseños de relocalización.
- Planos acotados.
- Demarcación de vías existentes y puntos de referencia.
- Demarcación en campo mediante la colocación de mojones debidamente marcados.
- Entrega de plano original a escala 1:500 impreso y en medio magnético, memorias de campo.
- Cálculos y cuadros de áreas.

ASPECTOS TÉCNICOS
AMARRE - GEO-REFERENCIACIÓN:

El Contratista debe realizar el amarre a placas certificadas por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal para obtener coordenadas y elevación real del corredor en estudio.
La poligonal que tiene por objeto amarrar altimétrica y planimétricamente todos los puntos levantados en el estudio a la red de control geodésico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá o de la autoridad competente conforme a la ubicación del proyecto, este amarre debe cumplir con los requisitos de cierre con una precisión mayor de 1:5000.

Levantamiento planimétrico y altimétrico

Para la ejecución de estos estudios deberá tomarse en cuenta lo descrito en el alcance para este ítem, en este caso los levantamientos topográficos deberán nomenclarse los ejes auxiliares diferentes a los principales, estos datos deberán quedar asentados en formatos en Excel diseñados de forma ordenada, levantar curvas de nivel y se desarrollará un sistema de puntos de control o referencia que permitan identificar fácilmente sobre el plano cotas de nivel.

Presentación de la información

El Contratista debe entregar el trabajo de campo en libretas de topografía (tránsito y nivel) según lo requerido, en éstas se debe consignar toda la información necesaria de manera clara y ordenada.

Cálculos, memorias y planos

Toda la información debe ser entregada en medio digital con todos los detalles y poligonales calculados, la nomenclatura de los detalles no podrá coincidir por lo que su referencia debe hacerse consecutivamente.
El cálculo de la topografía debe igualmente entregarse impreso, encuadernado y debidamente identificado con la siguiente información.

- Objeto del trabajo.
- Topógrafo.
- Numero de libretas de tránsito y nivel, Excel de campo.
- Dirección del trabajo.
- Fecha.
- Identificación de los medios magnéticos que soportan el trabajo.
- Las libretas utilizadas deben ser de óptima calidad.

La entrega de planos debe hacerse como se describe en las actividades del alcance, cada uno de los elementos levantados debe realizarse en capas diferentes, por ejemplo, zonas verdes, zonas duras, vía, bordillos, ejes, escaleras, proyección de techos, etc. Adicionalmente las copias digitales deben estar bajo ambiente de AUTOCAD en versión actualizada, debidamente corregido y organizado.
Se deben levantar los bordes de las vías circundantes con su respectivo eje y rasante, la cual debe estar marcada en las secciones transversal y longitudinal. Todas las vías deben denotarse con las nomenclaturas y sentidos de circulación vial correspondientes.
Se debe incluir dentro de los planos del levantamiento altiplanimétrico el detalle (puntos, cotas y poligonales) sobre las redes, elementos y estructuras que se encuentren soterradas.

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

Además de los expuestos anteriormente, el Contratista debe realizar los siguientes trabajos de campo y oficina:

El Contratista deberá entregar, como mínimo, los siguientes productos:

Informe de estudio topográfico el cual debe contener como mínimo la siguiente estructura:

1. Generalidades
- Introducción.
- Objetivos.
- Descripción y alcance del estudio topográfico.

2. Información técnica
- Equipos y accesorios utilizados.
- Personal involucrado en el estudio topográfico (Nombre y matricula profesional vigente).
- Análisis de información recibida o investigada para el desarrollo del contrato, en la cual debe determinar la validez de lo encontrado y en caso de establecer que puede o no utilizar esa información debe describir las razones técnicas que soportan su respuesta.
- Metodología empleada (campo y oficina).
- Sitios especiales en la zona de levantamiento.
- Procesamiento de los datos.
- Ajuste de coordenadas.
- Resumen de los datos obtenidos por cada subproducto y producto.
- Descripción GNSS, procedimiento de posicionamiento GNSS, informe de post proceso y resultados.
- Poligonal de amarre o marco de referencia, cálculos, error cierre, listado de detalles
- Nivelación y contra nivelación, cálculos, error de cierre, certificados de los vértices
- Levantamiento de detalles.
- Sitios especiales en la zona de levantamiento.
- Pruebas de verificación de calidad de los datos, precisiones esperadas vs alcanzadas en cada procedimiento.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Anexos.

• Libretas de topografía (tránsito y nivel) con el trabajo de campo, que serán revisadas, verificando que se consigne toda la información necesaria de manera clara y ordenada, teniendo en cuenta que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes.

LEVANTAMIENTO E INVESTIGACIÓN DE REDES

Alcance del trabajo
a. El Contratista debe realizar la investigación y la verificación de las redes existentes para incluirlas dentro del análisis requerido para el diseño de la relocalización.
b. Confrontar toda la información cartográfica recopilada con la información obtenida en el levantamiento y complementarla mediante la observación en el terreno y mediciones adicionales.
c. Determinar mediante inspección visual y registro fotográfico el estado de las redes.
d. Verificar la localización de una red o descubrir cámaras, cajas o elementos ocultos mediante apiques. Si esto es necesario, el Contratista debe solicitar el visto bueno del propietario de la red antes de proceder con la excavación.
e. Utilizar otros métodos de localización e inspección, como la televisación y la geofonía, cuando se requieran.
f. Coordinar la realización del trabajo con la mínima perturbación del tránsito y obtener los permisos necesarios para el cierre de vías de requerirse.
g. Procesar, ajustar y dibujar las redes existentes en planos en planta y perfil a escala 1:200, que permitan conocer la localización precisa en el espacio y las condiciones reales de la infraestructura existente. Los diferentes servicios se deberán mostrar con colores diferentes utilizando las convenciones exigidas por las EPM y se deberán indicar las cotas que sean pertinentes para el diseño.
h. El Contratista debe consultar todas las entidades públicas y privadas que interactúen en la zona

del estudio, con el fin de determinar qué proyectos tienen concebidos y cuál sería su incidencia en el proyecto por diseñar. Esta consulta debe hacerse mediante comunicaciones escritas y en reuniones con los responsables en cada una de las entidades. i. Con el fin de verificar la veracidad de la información recopilada, el Contratista debe realizar una investigación de campo que incluya lo siguiente:

• Cruces con redes de acueducto, alcantarillado, energía subterráneas y aéreas, alumbrado público, gas, y telecomunicaciones incluyendo los diferentes operadores.
• Interferencia con las estructuras de apoyo de edificaciones y las coberturas.
• Identificación de válvulas y cámaras de inspección de las redes existentes que no se encuentren visibles.
• Identificación de inconsistencias en las redes existentes, sobre las cuales se deberá informar a la Empresa.

j. Determinación de la altura de los cuellos, tapas de cámaras y demás elementos de las redes de alcantarillado, respecto a la cota de rasante, en caso de existir, o a cualquier otro elemento que permita ubicarlos posteriormente en el diseño de la obra.

k. El Contratista debe obtener la aprobación de la investigación y verificación de las redes de servicios públicos por parte de Empresas Públicas de Medellín o de la o las personas naturales o jurídicas que esta entidad indique.

El Contratista debe entregar los siguientes productos:

• Inventario detallado de redes existentes de servicios públicos, donde se indique: longitudes, diámetros, materiales, profundidades, localización, propietarios, entre otros datos de las diferentes tuberías y redes encontradas en la investigación, con levantamiento tanto en campo como con la información de los operadores.
• Planos de redes de servicios públicos existentes.
• Archivos digitales de todos los planos y documentos generados.

DISEÑOS DE DETALLE DE RELOCALIZACIÓN DE REDES DE AGUAS LLUVIAS

El diseño de estas redes debe hacerse en coordinación con las Empresas Públicas de Medellín y demás operadores de redes que puedan estar dentro de la solución a diseñar, y es obligación del Contratista gestionar ante las mismas todo el proceso necesario para la elaboración de los diseños de relocalización y su aprobación final, incluyendo todos y cada uno de los gastos que este proceso genere durante los diseños requeridos. Es responsabilidad del Contratista en los estudios y diseños verificar, corroborar y complementar los datos técnicos suministrados. Por ningún motivo, deben presentarse diseños ante las Empresas Públicas de Medellín y demás operadores, con información incompleta, sin la debida revisión y aprobación de la Interventoría.

La relocalización de la que trata este componente del proyecto se diseñará con todas las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento. Adicionalmente, y en coordinación con el responsable del diseño de las instalaciones, se dejará prevista toda la obra civil.

El Contratista deberá ajustarse a los criterios y parámetros mínimos que para el efecto tiene las Empresas Públicas de Medellín. Antes de la ejecución, el Contratista debe realizar un inventario detallado de redes existentes, evaluar las condiciones físicas en busca de una optimización en la construcción e intervención de dichas redes.

Consideraciones para el diseño

Se deben contemplar los diseños de la siguiente manera:

− Diseño hidrosanitario de relocalización de redes de aguas lluvias con su debida conexión a las

redes de las Empresas Públicas de Medellín.
− Las cimentaciones de las tuberías deberán cumplir con las normas técnicas de EPM.
− Los diámetros, trazados, distanciamientos entre redes, geometría, capacidades, cargas, uniones o empalmes, profundidades, cantidades, velocidades, o cualquier otra variable debe ser definida en los diseños. Si el Contratista realiza un diseño ineficiente o realiza omisiones es responsabilidad de éste ajustarlos y desarrollarlos en la forma adecuada de acuerdo a los requerimientos de la Interventoría, sin que esto ocasione un mayor valor para la Empresa o una futura reclamación por parte del Contratista.
− Los diseños de relocalización deben seguir estrictamente las normas aplicables del RAS (Reglamento técnico del sector de Agua potable y Saneamiento básico) y demás normas aplicables.
− Aprobación por parte de la Interventoría y posterior aprobación de las Empresas Públicas de Medellín, para lo cual se deberán cumplir con las exigencias de esta entidad en materia de revisión y aprobación de los diseños.
− Solicitar al operador de red acompañamiento durante la ejecución de las obras para garantizar su correcta entrega. Además de considerar todas las pruebas y ensayos que exige la normatividad vigente para este tipo de redes.

Planos y memorias de cálculos

Todos los planos deben ser firmados y rotulados por profesionales debidamente facultados para realizar los diseños respectivos. Los planos deben incluir toda la información básica necesaria para la construcción así:
− Características y propiedades básicas de los materiales a utilizar en la construcción.
− Especificaciones e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.
− Detalles constructivos, de conexiones, empates, juntas y demás casos que merezcan explicación particular
− Identificación e inventario de las redes existentes de acueducto, alcantarillados, gas, poliducto, oleoducto, energía y teléfonos.
− Demás instrucciones y explicaciones que se requieran para poder realizar la construcción e instalación de elementos y accesorios acorde con el diseño previsto.
− Todos los planos y diseños deben estar aprobados y sellados por las Empresas Públicas de Medellín.
− Inclusión del cálculo de las cantidades de obra.

Los planos deben ser elaborados en medios digitales para facilitar su corrección, actualización y edición inmediata, permitiendo adicionalmente establecer distintas escalas de impresión de acuerdo a los procedimientos constructivos.

Aquellos planos que sean sometidos a corrección deben ser corregidos en el original, si es posible, y esto debe quedar registrado en el mismo plano con la fecha y la firma responsable de la corrección o modificación.

Los planos de instalaciones especiales y demás que sean necesarios para la ejecución de la obra, deben ir acompañados por las memorias detalladas de diseño y cálculos que describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños.

Las memorias presentadas en medio digital y físico, deben incluir:
− Los parámetros utilizados en los diseños.
− Las metodologías empleadas.
− La verificación del cumplimiento de los requisitos básicos.
− Referencia a normas técnicas nacionales o internacionales para los materiales, equipos, accesorios y procedimientos específicos y toda información adicional que sea relevante para la construcción y supervisión técnica de las redes.

− Especificaciones detalladas e instrucciones de instalación de elementos y accesorios.
− Las memorias deben especificar en manuales impresos para tal fin, los procedimientos detallados para la puesta en marcha, operación y mantenimiento de cada uno de los sistemas.
− Inclusión del cálculo de las cantidades de obra.
− Debe entregar el modelo BIM de la solución, integrado con el modelo general del proyecto en la plataforma definida.

EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE RELOCALIZACION DE REDES DE AGUAS LLUVIAS

Las actividades estimadas para la ejecución de las obras de relocalización, no obstante, las actividades definitivas corresponderán a las establecidas en el diseño aprobado por EPM. Dicha aprobación estará a cargo del Contratista y el costo de la gestión estará incluida en la oferta y en el valor del contrato.

14.4.1 Desmonte y retiro de cerramiento en malla eslabonada, incluye disposición final

a. Descripción:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para el desmonte de todos los elementos que constituyen el cerramiento en malla eslabonada, incluidos, malla, parales, perfiles, mampostería o cimentación, necesarias para despejar los sitios de excavación. El retiro de estos elementos se realizará con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar otros elementos del entorno. El retiro de los escombros deberá ser inmediato al desmonte, incluye disposición final. En todo caso el Contratista deberá garantizar que el Sistema Metro no se vea afectado, evitando alguien o algo pueda ingresar a la vía comercial, mediante la implementación cerramientos provisionales suficientemente sólidos y seguros.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor
Andamio Sección

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro lineal (ml) de cerramiento retirado, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

14.4.2 Demoliciones de pavimentos existentes

a. Descripción:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para el corte y extracción de la carpeta asfáltica, según

indiquen los planos o donde indique la Interventoría. La demolición deberá limitarse a las dimensiones requeridas para ejecutar los trabajos, teniendo en cuenta el ancho de la zanja que se necesite. El trabajo comprende el corte y la demolición de la carpeta asfáltica con su respectiva estructura de soporte.
El pavimento asfáltico existente deberá "cortarse" previamente en forma continua y recta, con equipo provisto de sierra; en ningún momento será permitido el corte con martillo neumático, hidráulico o similar. Los cortes deberán ejecutarse de tal forma que las caras queden verticales y rectas.
Se deberá evitar la utilización de equipos con frecuencia de vibración tal que puedan ocasionar daños o perjuicios a las estructuras adyacentes.
El pavimento asfáltico ubicado por fuera de los límites requeridos, que resulte deteriorado por deficiencia o descuido en la ejecución de esta actividad, deberá ser reparado por cuenta y riesgo del Contratista. El pavimento asfáltico de estas demoliciones se debe llevar a los sitios de disposición autorizados.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Cortadora de sierra
Martillo demoledor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por metro cuadrado (M2) de pavimento demolido, recibidos a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución, así como los permisos y señalización respectiva para evitar traumatismos y accidentes viales.

14.4.3 Excavación manual o mecánica para relocalización de redes aguas lluvias de 0 a 4.0 metros, incluye entibado.

a. Descripción:

Corresponde esta especificación a la remoción y retiro de toda la tierra o conglomerado necesario para obtener los niveles previstos en las excavaciones para cimentaciones y zanjas de las redes de alcantarillado externo de aguas lluvias. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio y nivelado horizontalmente, excepto cuando se especifiquen detalladamente variaciones.

Los costados de las excavaciones deberán quedar completamente verticales o tendidos, según el tipo del terreno.

Las excavaciones deberán realizarse en un todo, de acuerdo con los alineamientos y cotas indicados en los planos o aprobados explícitamente por la Interventoría en caso necesario, con anterioridad

a la iniciación del correspondiente trabajo.

Cuando en el fondo proyectado de las excavaciones, se encontrasen materiales inadecuados, el Contratista deberá removerlos hasta las cotas necesarias, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

Se considerará como "sobre excavación" el retiro o ablandamiento de materiales, por fuera de los alineamientos o cotas indicados en los planos o aprobados especialmente por la Interventoría. Las sobre excavaciones no se pagarán y el Contratista estará obligado a ejecutar a su propia costa los rellenos necesarios por esta causa, de acuerdo con las normas y la aprobación de la Interventoría.

Durante el desarrollo de los trabajos de excavación que se realizarán en el proyecto, se debe garantizar que no se generarán interferencias en las vías, zonas peatonales o áreas de tránsito de tal manera que la circulación tanto en la zona de influencia, como en el sector no sufra traumatismos de desplazamiento desde y hacia estos lugares, en el caso que sea necesario su afectación deberá realizarse la mitigación de los efectos negativos y el Contratista deberá tramitar las autorizaciones de cierres viales que apliquen, así como su implementación.

Para los procedimientos que elabore el Contratista para las excavaciones se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Las excavaciones se harán utilizando métodos y equipos adecuados para las condiciones geotécnicas del sitio. Cuando un método o un equipo no garanticen que el trabajo se pueda realizar en la forma prevista en los planos y en las especificaciones, el Contratista hará las modificaciones y sustituciones que considere necesarias, o las que la Interventoría ordene y apruebe, si no se realizan los correctivos necesarios o se realizan sin autorización de la Interventoría estas actividades no serán objeto de pago.

Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contranivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a la Interventoría por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al Contratista de hacer algún reclamo posterior relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que la Interventoría considere para el cálculo de las cantidades por pagar. Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen la Interventoría. Si durante las excavaciones el Contratista encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la Interventoría esta situación.

Antes de iniciar la excavación, el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de las Empresas Públicas de Medellín - EPM, la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

Al realizar excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

El Contratista notificará a la Interventoría, con ocho (8) días calendario de anticipación, el comienzo de cualquier excavación, para que se puedan realizar las medidas necesarias sobre la superficie original del terreno. Si no se cumple este requisito, el Contratista no tendrá derecho a hacer reclamo alguno referente a las condiciones originales del terreno que la Interventoría establezca para el cálculo de las cantidades de obra por pagar.

Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicados en los planos y esquemas. Las profundidades de los cimientos para las estaciones indicadas en los planos se considerarán aproximadas; la Interventoría podrá ordenar que se efectúen todos los cambios que considere necesarios, en las dimensiones y profundidades, para obtener una cimentación satisfactoria.

El Contratista ejecutará todas las construcciones u obras temporales y usará métodos de construcción y todo el equipo que sea necesario para mantener la excavación libre de agua de cualquier origen, con el fin de evitar la alteración del suelo de fundación. Las obras temporales construidas para los propósitos indicados se eliminarán una vez dejen de ser necesarias.
Las excavaciones y sobre excavaciones ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. La Interventoría no reconocerá ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del Contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones.

En el caso que el Contratista haga uso indebido del material extraído o que por sus características fuera idóneo para realizar trabajos de lleno, este deberá reponer el material desperdiciado a su costo sin obtener ninguna contraprestación monetaria, en el tiempo de ejecución, por lo tanto, no se aceptará ninguna reclamación por este aspecto.

El Contratista debe garantizar que la cantidad de material almacenado en el acopio provisional sea la suficiente para realizar las actividades de llenos según las indicaciones de la Interventoría; el material acopiado que no sea utilizado será retirado al finalizar la obra a costo del Contratista, sin que esto implique un mayor valor para La Empresa o reclamación alguna por parte del Contratista.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias bajo su propia responsabilidad y a su propia costa, para asegurar la estabilidad de las excavaciones y la seguridad de estructuras y obras existentes en las vecindades.

Deberá suministrar todos los entibados y acodalamientos que fueran necesarios para sostener los lados de la excavación, para prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación y evitar la ocurrencia de cualquier tipo de movimientos del terreno que en alguna forma pudiera perjudicar el trabajo, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes. El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 1.5 m y aquellas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si la Interventoría considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente. Durante todo el tiempo, el Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para entibar. El Contratista debe colocar el entibado a medida que avance el proceso de excavación y es responsable de la seguridad del frente de trabajo. Si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría.

En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. La Empresa ni la Interventoría se harán responsables de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor.
Minicargador Bobcat.
El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (m3), con aproximación a dos decimales, de excavación compacto incluyendo el transporte interno y disposición final. El aprovechamiento de los materiales resultantes de la excavación corresponderá al Contratista, si parte de esos materiales sirve para la ejecución de las obras a construirse. En el caso particular de excavaciones mal ejecutadas por el Contratista, todos los trabajos que sea necesario ejecutar, para

reponer parcial o totalmente las distintas obras afectadas por esta causa, serán por cuenta y cargo del Contratista. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Oferta, valor que incluye: Costos de mano de obra, equipos y herramientas, transporte, cargue y descargue interno cuando este material se utilice posteriormente como relleno y todos los costos que se consideren necesarios para la realización y protección, si se requiere, de la excavación.

14.4.4 Suministro, transporte e instalación de tubería tipo Novafort de 42", incluye accesorios.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería tipo Novafort de diámetro 42”. Incluye accesorios necesarios para su correcta instalación, de acuerdo con el diseño de relocalización y según las especificaciones de diseño de EPM y la norma técnica ET-AS-ME01-11.

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PCV suministrados para la obra.

Se deben seguir las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a transporte, almacenamiento e instalación de las tuberías.

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794. y los sellos con la norma ASTM F 477o ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría de acuerdo con los diseños. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.
Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobre excavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones

- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten. Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuyen con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

b. Materiales:

Tubería tipo Novafort.
Accesorios

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metros lineales (ml) instalados de: suministro, transporte e instalación de tubería. Incluye señalización, accesorios, pruebas y demás necesarios para su correcta instalación y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

14.4.5 Suministro transporte e instalación de mezcla asfáltica en caliente tipo denso MD12 ASF convencional para parcheo

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de mezcla asfáltica en caliente dipo denso MD12 ASF, material resultante de la combinación de agregados pétreos y llenante mineral (grueso y fino), de manera que todas las partículas del agregado queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Este material conforma la capa de rodadura de una estructura de pavimento, siendo la capa más expuesta a solicitaciones de carga vehicular y clima. El proceso de fabricación de la mezcla asfáltica en caliente implica calentar el ligante y los agregados, y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la temperatura ambiente. Una mezcla densa corresponde a una mezcla cuya proporción de vacíos no supera el 6%.

El Contratista deberá realizar el diseño de acuerdo con el tipo y tránsito de la vía a parchar, y presentarlo a la entidad gubernamental correspondiente para su aprobación, previa validación por parte de la Interventoría. Incluye extendido, nivelación manual y compactación con vibrocompactador Benitin de 1 tonelada incluye operario y combustible; se deberán tratar las juntas entre pavimento antiguo y pavimento nuevo; es responsabilidad del Contratista tramitar todos los Planes de Manejo de Tránsito, así como realizar su implementación para la ejecución de la actividad.

b. Materiales:

Agregados pétreos y llenante mineral.
Mezclas asfálticas tipo MDC-19 y MDC-25

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Máquina pavimentadora
Rodillo con rueda motriz
Compactador vibratorio o de llantas
Equipos de topografía
Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metros cúbicos (M3) de suministro, transporte e instalación de mezcla asfáltica en caliente. El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

REDES ELECTRICAS

SALIDAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

ALCANCE Y OBJETO.

El presente capítulo establece las condiciones técnicas de obligatorio cumplimiento por parte del contratista para los estudios y diseños eléctricos definitivos, requeridos para la correcta ejecución de las instalaciones eléctricas de baja tensión de la edificación y la adecuada operación de los sistemas asociados según el diseño arquitectónico definitivo, los diseños de otras especialidades, incluyendo las coordinaciones necesarias entre todas las disciplinas y las condiciones reales de obra.

El alcance comprende todos los estudios y diseños eléctricos y demás actividades necesarias para garantizar que las instalaciones eléctricas queden completamente implementadas, funcionales y en cumplimiento de la normatividad vigente, aun cuando no se encuentren explícitamente descritas en los documentos contractuales. Este alcance también comprende la finalización de la conexión eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de la puerta P5, la instalación de las tres (3) luminarias faltantes, así como la obtención de las certificaciones RETIE y RETILAP para las instalaciones eléctricas de la taquilla, los torniquetes y los pasillos instalados y en funcionamiento, de la estación Bello.

Cualquier equipo eléctrico que se instale, incluidos, entre otros, motores, sistemas de aire acondicionado, ascensores y bombas, deberá cumplir con el Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ) y con los criterios de eficiencia energética definidos para el Uso Racional de la Energía (URE). En caso de discrepancia con lo establecido en un ítem específico, prevalecerá el criterio de mayor eficiencia energética.

APROPIACIÓN Y VALIDACIÓN DE DISEÑOS.

El contratista podrá, a su criterio y previo al inicio de la obra, revisar los diseños eléctricos que hacen parte de la presente contratación y, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

Con el inicio de la ejecución de la obra, se entenderá que el contratista ha revisado y aceptado los diseños definitivos aprobados. En consecuencia, cualquier inconsistencia, interferencia u omisión que hubiera podido ser identificada durante la etapa de revisión y que no haya sido informada oportunamente será de su exclusiva responsabilidad, sin que ello genere costos adicionales ni ampliaciones de plazo

INGENIERÍA DE DETALLE Y ACTUALIZACIONES.

El contratista será responsable de desarrollar la ingeniería de detalle, incluyendo planos y detalles constructivos, diagramas unifilares, cuadros de cargas, memorias de cálculo y demás documentos requeridos para la correcta ejecución del proyecto.

En caso de modificaciones durante el montaje e instalación, el contratista deberá actualizar los diseños correspondientes y obtener la aprobación previa de la Interventoría.

El contratista deberá incorporar, bajo su responsabilidad, las actualizaciones tecnológicas disponibles en el mercado que resulten pertinentes, garantizando la funcionalidad, seguridad, confiabilidad y mantenibilidad de las instalaciones.

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y CRITERIOS DE ALIMENTACIÓN.

El proyecto cuenta con un tablero general de baja tensión (TGBT) en cada estación, el cual alimenta los consumos de iluminación y fuerza a través de tableros eléctricos secundarios distribuidos por zonas funcionales.

La alimentación de los sistemas de iluminación, fuerza y demás cargas finales deberá realizarse desde los tableros secundarios, siempre que la validación de los diseños existentes, su ajuste por parte del contratista y la disponibilidad de capacidad y espacio así lo permitan.

El contratista será responsable de la alimentación de todas las cargas de baja tensión asociadas a las adecuaciones del proyecto, incluyendo, sin limitarse a: sistemas de iluminación, tomacorrientes, ascensores, torniquetes, pasillos motorizados, ventiladores, sistemas de aire acondicionado, UPS,

acondicionadores de voltaje, recaudo, circuito cerrado de televisión (CCTV), megafonía, interfonía, alarmas, control de acceso, telecomunicaciones, sistema de información al viajero, señalización y puertas electromecánicas, entre otros.
La alimentación de ascensores, bombas y puertas P5 deberá realizarse desde la subestación eléctrica existente, previa verificación de la disponibilidad de capacidad en el tablero ML correspondiente.
Para la iluminación interna de cada estación, el contratista deberá garantizar el cumplimiento de los niveles de iluminación establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP), última versión, de acuerdo con las características y necesidades de cada área. Todas las luminarias y equipos asociados deberán contar con certificación vigente conforme al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), última versión al momento de su instalación.
El sistema de iluminación deberá contemplar circuitos independientes para luminarias de emergencia, garantizando su operación continua ante fallas del sistema normal de alimentación.
En caso de requerirse modificaciones o adecuaciones en la iluminación exterior, incluyendo pasarelas, accesos o plazoletas, el contratista deberá gestionar, bajo su responsabilidad, los trámites necesarios ante las autoridades o administraciones municipales competentes. Para tal efecto, deberá suministrar oportunamente toda la información técnica requerida por cada ente territorial. Estas gestiones no generarán costos adicionales para el Contratante.
Todos los equipos y sistemas eléctricos deberán conectarse al sistema de puesta a tierra. Los materiales y métodos de conexión deberán cumplir con lo especificado en los diseños adoptados, empleando soldadura exotérmica o conectores certificados para enterramiento directo, de conformidad con la norma IEEE 837 o la NTC 2206.
El sistema de puesta a tierra deberá ser verificado y ajustado por el contratista para garantizar que limite adecuadamente las tensiones debidas a descargas atmosféricas, transitorios en las líneas, contactos accidentales con sistemas de mayor tensión y que estabilice el potencial de tierra durante la operación normal.
Todos los gabinetes metálicos que contengan equipos o conductores eléctricos deberán conectarse al sistema de puesta a tierra, con el fin de limitar tensiones de contacto y facilitar la operación de los dispositivos de protección ante fallas a tierra.
El Contratista deberá aplicar la metodología de evaluación de riesgos establecida en la NTC 4552-2 para sistemas de protección contra descargas atmosféricas, la cual incluye, como mínimo:
a) Identificación de las características de la estructura y de los elementos a proteger.
b) Identificación de los tipos de pérdidas asociadas a la estructura y sus acometidas.
c) Determinación del riesgo tolerable para cada tipo de pérdida.
d) Evaluación de los componentes de riesgo y cálculo del riesgo total.
e) Comparación del riesgo calculado con el riesgo tolerable.
f) Definición e implementación de medidas de protección hasta garantizar que el riesgo sea inferior al tolerable
Todos los diseños, verificaciones y ajustes realizados a los esquemas de alimentación deberán estar debidamente justificados, documentados y serán sometidos a aprobación de la Interventoría, sin que ello limite la responsabilidad integral del contratista sobre el desempeño, seguridad y confiabilidad del sistema eléctrico.
Para la conducción de los alimentadores eléctricos se podrá utilizar las canalizaciones existentes, en donde sea necesario una nueva canalización se deberá aplicar el criterio de optimización de conducciones y tener en cuenta el futuro crecimiento, de los diferentes subsistemas usados en el contrato y/o existentes.
En los puentes y otros sectores con posibilidad de humedad o contaminación, se utilizarán ductos cerrados, bandeja ciega en material aislante. Color gris RAL 7035, para conducción para el soporte, protección y conducción de cables. Máxima funcionalidad y adaptación a diferentes espacios y ambientes. Excelente comportamiento en ambientes corrosivos, intemperie y exposición a la radiación UV. Amplia gama de accesorios con múltiples aplicaciones. Bandeja con tapa (canal protectora

aislante) según EN 50085. Cumple con directivas REACH y ROHS III. Libre de sustancias peligrosas, o similar.

REDES EXISTENTES E INTERFACES.

El contratista deberá contemplar, bajo su total responsabilidad técnica, administrativa y económica, la reubicación, adecuación, protección o reposición de redes existentes afectadas por el proyecto y que interfieran con el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Lo anterior incluye, sin limitarse a, redes de iluminación y fuerza, sistemas de comunicaciones, sonido, circuito cerrado de televisión (CCTV) y redes de control de incendios (RCI).

Estas actividades se consideran incluidas dentro del alcance contractual y no darán lugar a reconocimientos económicos adicionales ni a ampliaciones de plazo.

El contratista deberá contar con la capacidad técnica y operativa necesaria para gestionar, coordinar e integrar adecuadamente todas las interfaces entre sistemas, siendo responsable por cualquier incompatibilidad o interferencia.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad de las instalaciones eléctricas.

La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

NORMATIVIDAD APLICABLE.

Todos los diseños, ajustes y obras ejecutadas deberán cumplir estrictamente con la normatividad vigente aplicable, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) última versión
- Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) última versión
- Normas Técnicas Colombianas (NTC 2050 última actualización)
- Estándares de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
- Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ)

En caso de discrepancia entre normas, el contratista deberá aplicar el criterio más exigente.

APROBACIONES Y RESPONSABILIDAD.

Todos los ajustes, diseños y soluciones adoptadas por el contratista deberán ser sometidos a aprobación de la interventoría.

La aprobación por parte de la interventoría no exime al contratista de su responsabilidad integral sobre la calidad, funcionalidad, seguridad y desempeño de las instalaciones.

El contratista será el único responsable por la integridad, coherencia y compatibilidad de los diseños finales y su correcta implementación.

ENTREGA Y DOCUMENTACIÓN FINAL.

Al finalizar las obras, el contratista deberá entregar:

- Certificaciones de las instalaciones eléctricas conforme a RETIE y RETILAP
- Planos unifilares y constructivos actualizados “As Built”
- Memorias de cálculo definitivas
- Protocolos de pruebas y puesta en servicio
- Certificados de los materiales utilizados bajo RETIE y RETILAP
- Demás documentos exigidos por la normativa vigente

La entrega de la documentación completa y conforme será requisito para la recepción final del proyecto.

Horario para la ejecución de las actividades objeto del contrato.

El horario de trabajo permitido y autorizado para desarrollar las diferentes actividades objeto de este contrato será entre las 11:00 p.m. y las 3:30 a.m. y el contratista lo tendrá en cuenta al preparar los análisis de precios unitarios de cada una de ellas. Se aclara que la Empresa podrá modificar este horario

de ejecución de los trabajos si las condiciones exigidas para la operación del sistema de transporte masivo así lo determinan.

Corre a cargo del contratista el ingreso al sistema Metro, incluido el valor de Cívica, previa parametrización de las correspondientes tarjetas, del personal que requiera para ejecutar el objeto del contrato.

Programación de actividades.

El Contratista deberá presentar antes de las 11:00 a.m. de cada miércoles, una relación de las actividades a desarrollar durante la semana siguiente (domingo a sábado). En todo caso, el Contratista se obliga a realizar los trabajos oportunamente, aunque para ello tenga que utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados o personal adicional, sin que ello represente costos adicionales para la Empresa.

De especial importancia será la programación que el contratista haga para la ejecución del objeto del contrato, pues se deberá causar la mínima interferencia posible a la prestación del servicio comercial y no podrá trabajarse sino en las actividades programadas para un sector específico y de acuerdo con el programa presentado y aprobado por la Empresa antes de iniciarse los trabajos.

El contratista deberá analizar las diferentes actividades que le permitan sacar sus propias conclusiones, con el fin de que esté prevenido contra toda eventualidad y pueda hacer una programación de su labor acorde con las condiciones del contrato, de tal modo que toda actividad sea ejecutada diariamente hasta tal grado de avance que no pueda ser violentada, dañada o destruida por terceras personas.

SISTEMA DE ILUMINACIÓN – APROPIACIÓN DE DISEÑOS EXISTENTES, EJECUCIÓN Y CONTROL.
OBJETO Y ALCANCE.
El presente capítulo establece las condiciones técnicas de obligatorio cumplimiento para el estudio y diseños del sistema de iluminación, incluyendo el suministro, instalación, configuración, puesta en servicio y entrega final del sistema.
El alcance comprende todos los estudios y diseños de iluminación y demás elementos requeridos para garantizar la funcionalidad integral del sistema de iluminación, incluyendo sistemas de control, automatización, eficiencia energética, integración con sistemas existentes y cumplimiento normativo.
APROPIACIÓN DEL DISEÑO DE ILUMINACIÓN.
El Contratista deberá realizar la revisión integral del diseño de iluminación existente, asumiendo su apropiación técnica, verificación y ajuste conforme a las condiciones reales de obra.
El Contratista será responsable de actualizar cálculos luminotécnicos, diagramas, planos y especificaciones, garantizando su compatibilidad con el diseño arquitectónico, otras disciplinas y la infraestructura existente.
Cualquier inconsistencia u omisión no identificada oportunamente será responsabilidad exclusiva del Contratista.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ILUMINACIÓN
El sistema deberá basarse en tecnología LED de alta eficiencia con vida útil ≥ 50.000 horas.
Las luminarias deberán contar con drivers electrónicos compatibles con control DALI.
Parámetros mínimos:
- Eficiencia luminosa: ≥ 90 lm/W interior y ≥ 130 lm/W exterior.
- Factor de potencia: ≥ 0.9.
- Temperatura de color: 4500 K a 5000 K (salvo aprobación de interventoría).

Luminarias en zonas de usuario deberán cumplir:
- IP ≥ 65 o 66

- IK ≥ 08

Todas las luminarias deberán cumplir RETIE y RETILAP vigente.

SISTEMA DE CONTROL DALI.

El sistema deberá ser verificado, ajustado e implementado conforme al diseño existente basado en protocolo DALI.

El sistema deberá permitir control de hasta 64 luminarias por grupo.

El alcance incluye:

- Cableado de control
- Gabinetes y tableros de control
- Controladores y módulos de mando
- Sensores de luz natural (luxómetros)
- Interfaz HMI multitouch
- Control horario y remoto web
- Integración en red del sistema

La configuración deberá optimizar consumo energético y permitir control dinámico de iluminación.

No se permiten protocolos propios o específicos de marca, deberán ser abiertos y con disponibilidad de integrar diferentes marcas.

INTEGRACIÓN Y MODIFICACIONES.

Toda modificación al diseño existente deberá ser aprobada por la interventoría.

El contratista será responsable por la correcta integración con sistemas eléctricos, arquitectónicos y de control.

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO.

El contratista deberá ejecutar pruebas completas del sistema, incluyendo:

- Niveles de iluminación RETILAP
- Medición de parámetros eléctricos
- Funcionamiento de luminarias y drivers
- Pruebas del sistema DALI
- Escenas, grupos y direccionamiento
- Sensores de luz natural
- Sistema de emergencia
- Interfaz HMI y control remoto

La puesta en servicio solo será aceptada con aprobación de interventoría.

Todos los resultados deberán documentarse mediante protocolos firmados.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad de las instalaciones eléctricas.

La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

La medición será por unidades instaladas, probadas y operativas.

Se entiende incluido en cada ítem:

- Apropiación del diseño existente
- Ingeniería de detalle
- Suministro e instalación
- Sistema de control DALI completo
- Programación y configuración
- Pruebas y puesta en servicio
- Documentación As-Built
- Capacitación

No habrá pagos adicionales por actividades necesarias para la correcta funcionalidad del sistema.

DOCUMENTACIÓN Y ENTREGA

El contratista deberá entregar:

- Planos As-Built
- Memorias de cálculo actualizadas
- Manuales de operación y mantenimiento
- Fichas técnicas y certificados RETIE/RETILAP
- Protocolos de pruebas
- Licencias y accesos del sistema

RIESGOS Y RESPONSABILIDAD

El contratista asume la totalidad de los riesgos asociados al sistema de iluminación.

Incluye riesgos por:

- Errores de interpretación del diseño existente
- Fallas de integración DALI
- Incumplimiento RETILAP
- Interferencias con otros sistemas
- Deficiencias en eficiencia energética
- Errores de puesta en servicio

La aprobación de interventoría no exime responsabilidad del Contratista.

GARANTÍAS Y RESPONSABILIDAD POST-ENTREGA.

El Contratista deberá garantizar el sistema contra defectos de diseño, instalación y operación.

Durante el periodo de garantía deberá corregir fallas sin costo adicional.

La garantía incluye equipos, software, configuración y desempeño energético.

Horario para la ejecución de las actividades objeto del contrato.

El horario de trabajo permitido y autorizado para desarrollar las diferentes actividades objeto de este contrato será entre las 11:00 p.m. y las 3:30 a.m. y el contratista lo tendrá en cuenta al preparar los análisis de precios unitarios de cada una de ellas. Se aclara que la Empresa podrá modificar este horario de ejecución de los trabajos si las condiciones exigidas para la operación del sistema de transporte masivo así lo determinan.

Corre a cargo del contratista el ingreso al sistema Metro, incluido el valor de Cívica, previa parametrización de las correspondientes tarjetas, del personal que requiera para ejecutar el objeto del contrato.

Programación de actividades.

El Contratista deberá presentar antes de las 11:00 a.m. de cada miércoles, una relación de las actividades a desarrollar durante la semana siguiente (domingo a sábado). En todo caso, el Contratista se obliga a realizar los trabajos oportunamente, aunque para ello tenga que utilizar un número mayor o tipo diferente de los equipos programados o personal adicional, sin que ello represente costos adicionales para la Empresa.

De especial importancia será la programación que el contratista haga para la ejecución del objeto del contrato, pues se deberá causar la mínima interferencia posible a la prestación del servicio comercial y no podrá trabajarse sino en las actividades programadas para un sector específico y de acuerdo con el programa presentado y aprobado por la Empresa antes de iniciarse los trabajos.

El contratista deberá analizar las diferentes actividades que le permitan sacar sus propias conclusiones, con el fin de que esté prevenido contra toda eventualidad y pueda hacer una programación de su labor acorde con las condiciones del contrato, de tal modo que toda actividad sea ejecutada diariamente

hasta tal grado de avance que no pueda ser violentada, dañada o destruida por terceras personas.

SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

El Contratista deberá garantizar que el sistema de iluminación a implementar, incluyendo su ajuste y apropiación del diseño existente, pueda ser supervisado y controlado desde el Puesto Central de Control (PCC) de la Empresa, a través del sistema SCADA WinCC del Centro de Control de Infraestructura (CCIF).

El sistema deberá permitir la integración completa de los dispositivos de iluminación, sensores, controladores y demás elementos asociados, asegurando la correcta visualización, monitoreo y operación remota desde el CCIF.

CONTROL DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN.

El esquema de arquitectura del sistema de control de iluminación será de tipo local en sitio, garantizando la operación autónoma del sistema. Sin embargo, deberá contar con la capacidad de monitoreo, supervisión y control remoto a través del CCIF, mediante el sistema SCADA WinCC del fabricante Siemens.

El Contratista será responsable de asegurar la correcta integración entre el sistema de control de iluminación (incluyendo protocolo DALI y sus componentes asociados) y la plataforma SCADA, garantizando la interoperabilidad, estabilidad de comunicación y adecuada visualización de variables operativas**.**

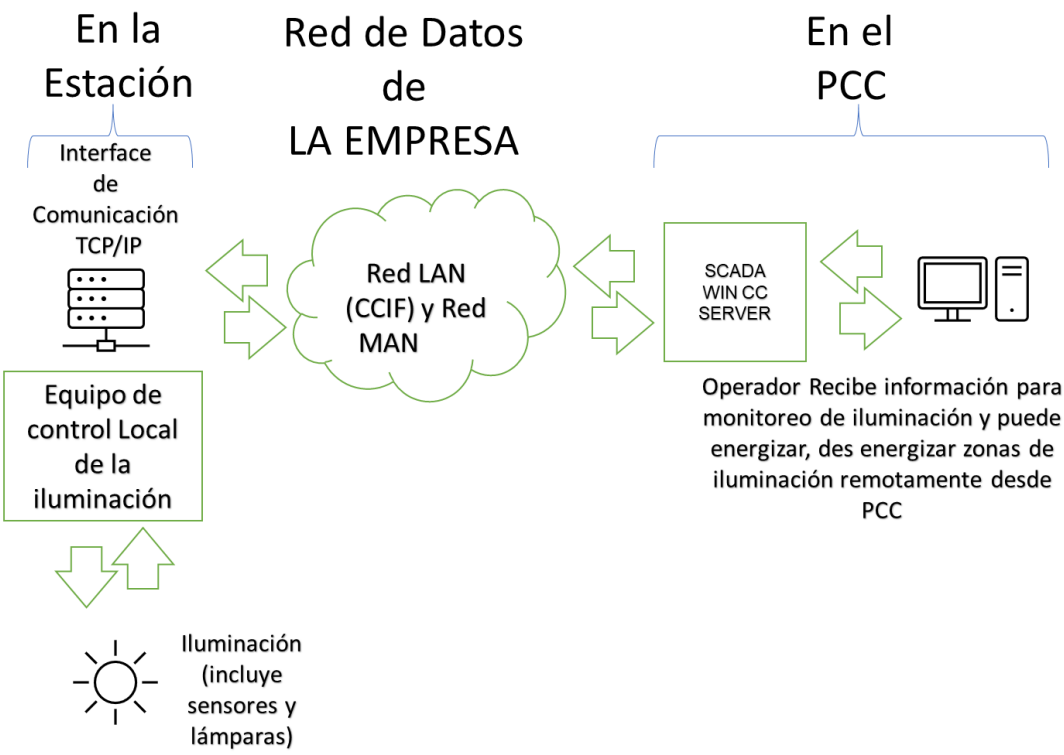
ARQUITECTURA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL.

El sistema de iluminación deberá integrarse a una arquitectura de control distribuida, compuesta como mínimo por los siguientes niveles:

- Nivel de campo: luminarias LED, drivers, sensores de presencia y luminosidad (luxómetros), y dispositivos DALI.
- Nivel de control local: controladores DALI, gateways de comunicación y tableros de control de iluminación.
- Nivel de supervisión: integración con el sistema SCADA WinCC del Centro de Control de Infraestructura (CCIF), mediante el Puesto Central de Control (PCC).

El sistema deberá garantizar la operación autónoma local en caso de pérdida de comunicación con el CCIF, sin afectación del funcionamiento básico del sistema de iluminación.

A continuación, se muestra un esquema de arquitectura del control de iluminación a través del CCIF (SCADA WINCC del fabricante Siemens).



Es responsabilidad del contratista realizar todo el suministro y programación para el control de iluminación a instalar en las estaciones y que hacen parte del alcance de este contrato, para garantizar dicho requerimiento se deberá cumplir como mínimo con lo que se describe a continuación de manera modular:

• **Luminarias:** Deben contar con protocolo DALI para dimerización individual de cada luminaria, La luminaria debe venir equipada con un controlador (Driver). para controlar grupos de hasta 64 luminarias, en cuyo costo se debe incluir el cable de control, el gabinete para alojamiento de dispositivos, controlador, elementos de mando y control, control remoto, control horario, control remoto web y dos sensores de lux luxómetros para control dinámico diurno.

• **Sensores de iluminación:** Deben sensar la iluminación y llevar la información al dispositivo electrónico programable. Los sensores de iluminación deberán contar con la capacidad de transmitir la información en protocolo DALI.

• **Equipo Electrónico Modular Programable de Iluminación en estación:** Este equipo deberá poder ser programable por la Empresa y deberá poderse intercomunicar con las luminarias y sensores de iluminación a través de protocolo DALI hacia el PCC (Puesto Central de Control) deberá poder intercambiar la información con el "Equipo Electrónico Modular Programable de Iluminación en PCC, a través de los protocolos S7 communication (nativo de Siemens), Modbus TCP/IP o BACnet. Modular, se refiere a la capacidad de crecimiento en caso de la Empresa requerir implementar otras zonas de iluminación o sensores de iluminación, sin requerir otros puntos de red o puertos en el switch, para el intercambio de información con PCC. Programable, se refiere a la capacidad que debe tener el módulo electrónico para adicionar nuevas luminarias, sensores y pantalla táctil multitouch de encendido y pagado (HMI). Para poder programar dichos equipos electrónicos, se deberá suministrar (con licencia a perpetuidad) e instalar a la Empresa, el software de edición y programación de los dispositivos, con el fin de contar con una independencia tecnológica.

• Pantalla táctil multitouch (**HMI) local para oficina de Operador de estación:** Cuarto que se designe para encender o apagar luminarias de acuerdo con la necesidad de la Empresa.

• **Equipo Electrónico Modular Programable de Iluminación en PCC:** Este equipo deberá poder ser

programable por la Empresa y deberá poderse intercomunicar con los Equipo Electrónico Modular Programable de Iluminación en Estación a través de protocolos S7 communication (nativo de Siemens), Modbus TCP/IP o BACnet. A su vez, este equipo se deberá comunicar con el SCADA de LA EMPRESA en el PCC (Puesto Central de Control) a través de los protocolos S7 communication (nativo de Siemens). El programa de las luminarias y sus sensores podrá ser programado en este quipo pudiendo ser los equipos electrónicos de las estaciones "chasis remotos".

• El control de la iluminación debe tener un tablero para el control del alumbrado donde se deberá instalar el PLC y las fotoceldas para sensar los luxes de cada sector o área, temporizador para controlar por horario y relés en cada una de las salidas del circuito para el control de la iluminación.

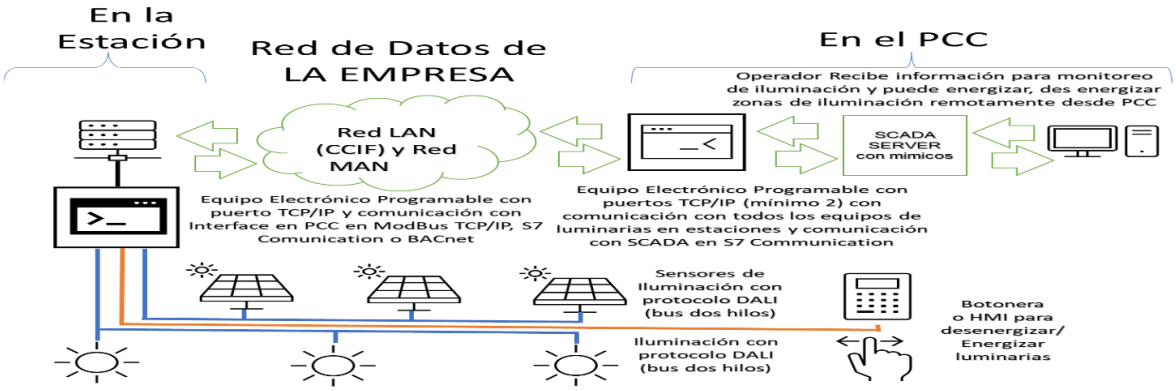
• Contará con comunicación con al CCIF para control remoto de la iluminación, previendo que la estación podría estar sin operador.

• Contará con aplicación móvil para el manejo remoto de la iluminación, además poder visualizar en tiempo real su funcionamiento y fallas en circuitos.

• El control podrá sectorizar la luminaria en la estación.

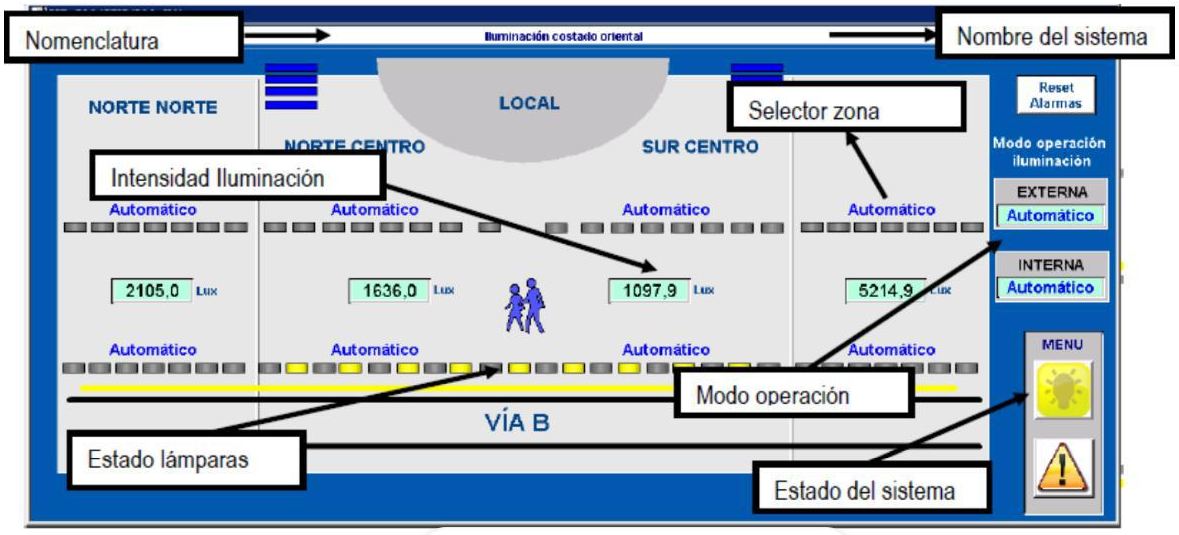
• Contará con medición indirecta para las variables de energía como: consumo total de energía, consumo total de energía por circuito, potencia activa, potencia reactiva, factor de potencia, tensión y corriente total y por circuito.

A continuación, se muestra un esquema de arquitectura para la supervisión y control remoto del sistema de iluminación desde el Scada WINCC en el PCC:



Interfaz, mímico y señales mínimas estimadas del control de iluminación.

El contratista deberá diseñar e implementar un mímico para el control de la iluminación, el cual debe ser visualizado en el SCADA y contener como mínimo la información ilustrada a continuación.



El contratista debe diseñar e implementar la programación horaria y el consumo de energía de manera

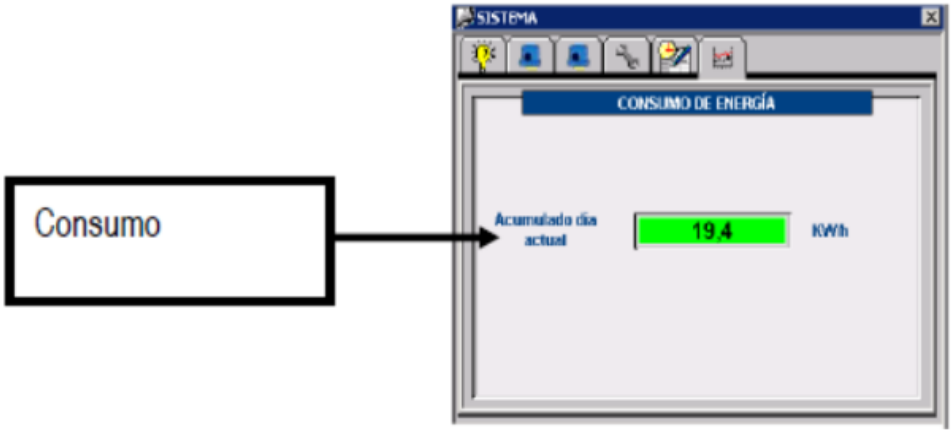
que se cumpla como mínimo con lo siguiente:

Control de iluminación: El control permitirá sectorizar las luminarias en la estación. A continuación, se muestra una ilustración de cómo se debería ver en la pantalla de control.

Programación horaria: En esta ventana se podrán ajustar hasta dos rangos de programación horaria para el control de la iluminación a instalar en la estación, en la parte inferior se deberá activar o desactivar el modo horario del control de iluminación mediante los botones ON – OFF, para que se puedan activar es necesario que los selectores locales del control se encuentren en modo automático. Adicionalmente se debe poder habilitar y deshabilitar de manera remota el encendido de cada sector de las luminarias mediante los botones que indican 25 %, 50 %, 75 % y 100 % al juego de luminarias correspondiente. Es responsabilidad del contratista realizar dicha programación horaria. A continuación, se muestra una ilustración de cómo se debería ver en la pantalla de control.



Consumo: El contratista deberá implementar una ventana semejante a la que se muestra a continuación, en donde se pueda visualizar en tiempo real el consumo de energía en kWh.



VARIABLES MÍNIMAS DE MONITOREO EN SCADA.

El sistema de iluminación deberá permitir la supervisión, como mínimo, de las siguientes variables en el SCADA:

- Estado de encendido/apagado por circuito y por zona.
- Niveles de atenuación (dimming) por grupo DALI.
- Estado de comunicación de controladores y gateways.
- Consumo eléctrico por tablero o zona (cuando aplique medición).
- Alarmas por fallas de luminarias, drivers o dispositivos de control.
- Estado de sensores de luminosidad y presencia.
- Modos de operación (manual, automático, horario, escena).
- Estado del sistema de iluminación de emergencia (cuando aplique).

Toda variable deberá ser claramente identificada, etiquetada y disponible para visualización en el sistema SCADA WinCC del CCIF.

INTEGRACIÓN CON SCADA (CCIF – WINCC SIEMENS).

El Contratista deberá garantizar la integración completa del sistema de control de iluminación con el

SCADA WinCC del fabricante Siemens, asegurando interoperabilidad con la infraestructura existente del CCIF.

La integración deberá permitir:

- Supervisión en tiempo real del sistema de iluminación.
- Control remoto de encendido, apagado y escenas.
- Visualización de estados y alarmas.
- Registro histórico de eventos y fallas.

El Contratista será responsable de la configuración, pruebas, puesta en servicio y documentación de la integración SCADA.

CIBERSEGURIDAD Y COMUNICACIONES INDUSTRIALES.

El sistema deberá implementarse bajo principios de seguridad industrial, garantizando la integridad, disponibilidad y confiabilidad de la comunicación entre el sistema de iluminación y el SCADA.

Como mínimo, se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Segmentación de red entre nivel de campo, control y supervisión.
- Uso de protocolos de comunicación industriales seguros y estables.
- Restricción de accesos mediante credenciales y perfiles de usuario.
- Protección contra accesos no autorizados al sistema de control.
- Registro de eventos y trazabilidad de operaciones.

El Contratista deberá garantizar que la integración no genere vulnerabilidades en la red industrial existente del CCIF.

Cualquier acceso remoto o conexión externa deberá contar con aprobación previa de la Interventoría y del área responsable del sistema SC.

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN SCADA.

El Contratista deberá ejecutar pruebas específicas de integración con el SCADA, que incluyan como mínimo:

- Comunicación entre controladores DALI y SCADA WinCC.
- Visualización de variables en tiempo real.
- Generación y reconocimiento de alarmas.
- Control remoto desde PCC.
- Simulación de fallas de comunicación.
- Recuperación del sistema en operación local.

Las pruebas deberán ser documentadas y aprobadas por la Interventoría como requisito previo a la puesta en servicio.

RESPONSABILIDAD DE INTEGRACIÓN.

El Contratista será el único responsable de la correcta integración del sistema de iluminación con el SCADA, incluyendo hardware, software, licencias, configuración y pruebas.

La aprobación de la interventoría no exime al contratista de la responsabilidad sobre la funcionalidad, estabilidad y seguridad de la integración.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA, ATERRAMIENTO Y APANTALLAMIENTO.

OBJETO Y ALCANCE.

El presente capítulo establece las condiciones técnicas de obligatorio cumplimiento para el estudio y diseños del sistema de puesta a tierra, sistema de aterramiento equipotencial y sistema de apantallamiento.

El sistema deberá garantizar la seguridad de las personas, la protección de los equipos eléctricos y electrónicos, la continuidad del servicio y la adecuada disipación de corrientes de falla, sobretensiones transitorias y descargas atmosféricas.

El alcance incluye todos los estudios y diseños del sistema de puesta a tierra, sistema de aterramiento equipotencial y sistema de apantallamiento para las edificaciones del proyecto, redes eléctricas asociadas y, la torre de ascensores externos, la cual deberá contar con un sistema independiente o

integrado de protección según lo definido en los estudios de riesgo y coordinación de protecciones.

APROPIACIÓN DEL DISEÑO EXISTENTE.

El contratista podrá, a su criterio y previo al inicio de la obra, revisar los diseños del sistema de puesta a tierra, sistema de aterramiento equipotencial y sistema de apantallamiento que hacen parte de la presente contratación y, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

El Contratista deberá verificar la continuidad, resistencia, configuración geométrica y desempeño del sistema, realizando los ajustes necesarios para cumplir con la normatividad vigente y las condiciones de operación del proyecto.

Cualquier modificación al diseño existente deberá ser previamente justificada, documentada y aprobada por la Interventoría.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El sistema de puesta a tierra deberá garantizar:

- La limitación de tensiones de contacto, paso y transferido.
- La adecuada operación de protecciones contra sobrecorriente y fallas a tierra.
- La disipación segura de corrientes de falla y descargas atmosféricas.
- La equipotencialización de todas las masas metálicas del sistema.

Todos los equipos eléctricos, gabinetes, tableros, estructuras metálicas y canalizaciones deberán estar conectados al sistema de puesta a tierra.

El sistema deberá cumplir con lo establecido en RETIE, NTC aplicables y normas IEEE 80, IEEE 81 y IEEE 837, según corresponda

Las conexiones enterradas deberán ejecutarse mediante soldadura exotérmica o conectores certificados para enterramiento directo.

SISTEMA DE ATERRAMIENTO Y EQUIPOTENCIALIDAD.

El sistema de aterramiento deberá garantizar la equipotencialización de todas las masas metálicas y elementos conductores expuestos del proyecto.

Se deberán interconectar, como mínimo:

- Tableros eléctricos generales y secundarios.
- Estructuras metálicas de edificios.
- Sistemas de ascensores y equipos electromecánicos.
- Canalizaciones eléctricas y bandejas portacables.
- Sistemas de comunicaciones, CCTV y control.

El sistema deberá asegurar la reducción de diferencias de potencial peligrosas durante condiciones normales y de falla.

TORRE DE ASCENSORES EXTERNOS.

La torre de ascensores externos deberá contar con un sistema de puesta a tierra y apantallamiento específicamente verificado y coordinado dentro del sistema general del proyecto.

El Contratista deberá garantizar:

- La conexión equipotencial de toda la estructura metálica de la torre.
- La protección de rieles guía, motores, tableros de control y equipos asociados.
- La correcta disipación de corrientes de falla y sobretensiones.
- La integración del sistema de aterramiento de la torre con el sistema general del proyecto o su independencia funcional según diseño de riesgo.

Se deberá realizar la verificación de resistividad del terreno y cálculo del sistema de puesta a tierra específico para la torre, considerando su exposición vertical y riesgo de descargas atmosféricas.

SISTEMA DE APANTALLAMIENTO (PROTECCIÓN CONTRA RAYOS)

El sistema de apantallamiento deberá diseñarse y ajustarse conforme a la metodología de evaluación de riesgo establecida en la NTC 4552-2.

El sistema deberá incluir, como mínimo:

- Pararrayos o terminales de captación.
- Bajantes de conducción de corriente.
- Sistema de puesta a tierra asociado.
- Uniones equipotenciales principales y secundarias.

El sistema deberá proteger todas las estructuras del proyecto, incluyendo la torre de ascensores externos, garantizando un nivel de protección adecuado según el análisis de riesgo.

PRUEBAS Y VERIFICACIÓN.

El Contratista deberá realizar pruebas de:

- Medición de resistencia de puesta a tierra.
- Continuidad de conductores de protección.
- Verificación de equipotencialidad.
- Inspección de uniones y conexiones.

Los resultados deberán cumplir con los valores establecidos en RETIE y normas aplicables.
Todas las pruebas deberán ser documentadas y aprobadas por la Interventoría.

RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

El contratista será responsable por la integridad, funcionalidad y desempeño del sistema de puesta a tierra, aterramiento y apantallamiento en su totalidad.
La aprobación de los diseños o resultados por parte de la Interventoría no exime al Contratista de su responsabilidad técnica.
Cualquier falla, deficiencia o no conformidad será corregida por el contratista sin costo adicional para La Empresa.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad del sistema. La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL DE CONEXIÓN.
CABLEADO ESTRUCTURADO.

El contratista previo al inicio de la obra, deberá revisar los diseños de telecomunicaciones entregados por LA EMPRESA, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

El contratista, en cumplimiento del objeto y alcance del presente contrato, se obliga a suministrar, implementar, configurar y certificar la totalidad de los puntos de red requeridos en cada una de las ubicaciones donde se instalen equipos, extendiendo dichas instalaciones hasta el cuarto de fibra óptica que La Empresa disponga en cada sitio intervenido.
El sistema de cableado a implementar deberá corresponder, como mínimo, a cableado UTP categoría 6A o superior, de la marca SYSTIMAX. En desarrollo de esta obligación, el contratista deberá realizar el suministro de todos los materiales necesarios, incluyendo, sin limitarse a, cables, módulos RJ45, face plates, patch panels y patch cords, así como ejecutar su instalación, configuración, identificación (marcación) y puesta en operación. Se debe asegurar que todos los elementos del sistema de cableado estructurado sea monomarca, con el fin de asegurar la garantía extendida por parte del fabricante, así mismo, el profesional encargado deberá mostrar la certificación por parte de fábrica y/o la experiencia en la marca.
De igual forma, el contratista deberá efectuar la actualización de los planos correspondientes en AutoCAD y REVIT, Para llevar a cabo la certificación de la totalidad de los puntos de red implementados, garantizando el cumplimiento de la norma TIA/EIA 568 o aquella que la modifique, sustituya o

complemente.
el contratista podrá utilizar las rutas de cableado existentes (tales como canaletas, canastillas o multitubulares), siempre que exista disponibilidad y medie autorización previa, expresa y escrita por parte del supervisor del contrato designado por la Empresa.
En caso de que no existan rutas disponibles o las existentes no puedan ser utilizadas, el contratista estará obligado a diseñar e implementar las nuevas rutas requeridas, para lo cual deberá suministrar la totalidad de los materiales y ejecutar las actividades necesarias, dando estricto cumplimiento a la normativa aplicable de cableado estructurado.
Adicionalmente, el contratista deberá cumplir con los requerimientos técnicos establecidos por el fabricante (COMSCOPE), para otorgar la garantía extendida de 25 años, su desconocimiento no lo exonera de su cumplimiento, para ello se deberá asegurarse que la solución sea mono marca, y aprobado por el fabricante y la interventoría. En caso de incluirse nuevas tecnologías del fabricante, tales como Giga Reach, Fiber Reach, Constellation u otras, deberán ser aprobadas por la interventoría y el área encargada del cliente, siempre y cuando no afecte la garantía extendida otorgada por el fabricante.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad del sistema. La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

SISTEMA DE SONIDO.

El contratista previo al inicio de la obra, deberá revisar los diseños de telecomunicaciones entregados por LA EMPRESA, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

Comprende el suministro, transporte e instalación de todos los equipos, materiales y accesorios requeridos para la correcta implementación y funcionamiento de las salidas de sonido, Cajas de salida, soportes, canalizaciones, herrajes y demás elementos necesarios para una instalación completa y operativa.
Los materiales deberán ser de primera calidad y cumplir con las normas técnicas aplicables. La instalación se ejecutará conforme a las buenas prácticas de ingeniería, garantizando un acabado seguro, funcional y estéticamente adecuado.
El contratista deberá entregar el sistema completamente instalado, probado y en correcto funcionamiento.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad del sistema. La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

SISTEMA DE SEGURIDAD CCTV.

El contratista previo al inicio de la obra, deberá revisar los diseños de telecomunicaciones entregados por LA EMPRESA, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

SISTEMA DE GESTIÓN DE VIDEO VIGILANCIA – VMS.

La Empresa cuenta actualmente con un sistema de gestión de videovigilancia, soportado en la

plataforma de software Milestone XProtect Corporate, versión 2020 R3, el cual permite la administración y gestión de video digital proveniente de aproximadamente 1.200 cámaras instaladas en las diferentes instalaciones de la Entidad, incluyendo: sede administrativa, talleres, Puesto Central de Control (PCC), torre de control, subestaciones, vías de estacionamiento, estaciones e interestaciones del sistema Metro, Tranvía, Metro cables y la línea de buses.

Los flujos de video digital son transportados a través de la red de transporte de datos de la Entidad y almacenados en servidores de grabación ubicados en el Puesto Central de Control (PCC).

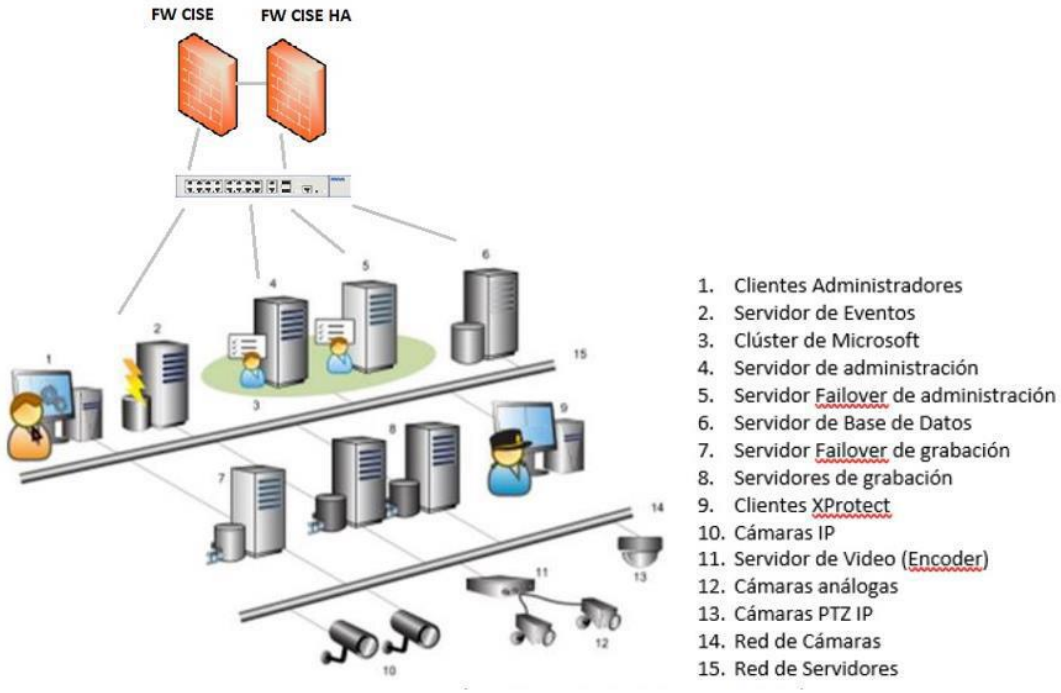
El sistema está conformado, como mínimo, por los siguientes componentes:

- Servidor de administración.
- Servidores de grabación.
- Clientes de XProtect Management.
- Clientes XProtect®.
- Clientes web XProtect y/o clientes Milestone Mobile.

El sistema de gestión de video (VMS) se encuentra instalado sobre infraestructura de servidores virtualizados, basada en la plataforma VMware, versión 6.0.3, operando sobre sistema operativo Windows Server 2016 Standard, con una arquitectura distribuida acorde con los sitios definidos por LA EMPRESA.

La conexión de las cámaras y otros equipos podrá realizarse a través de un conector tipo CCA CONECTOR, para conseguir una conexión segura y cumplir con los requerimientos de la garantía extendida, previa revisión por parte de interventoría y el área encargada del cliente.

A continuación, se presenta la arquitectura general del sistema.



Componentes de Software y Hardware actual.

La plataforma actual del sistema CCTV de la Empresa está soportada por:

- Enclosure C3000, contiene seis (6) cuchillas HP BL460 GEN 9.
- Cajas de discos para Almacenamiento tipo MSA 2040 HP y 1040 HP, con conectividad iSCSI 10GBps compuesto por dos (2) activas y una (1) pasiva, cada una con capacidad de 72 TB.
- Catorce (14) Servidores virtuales con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, los cuales operan como grabadores.
- Tres (3) Servidores virtuales con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como

máster server.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como máster recorder.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2012 R2, operando como server multisitio.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como servidor de analítica.
• Dos switchs de SAN en conexión redundante HP FF5700 Series Switch JG898A.
El sistema de CCTV de La Empresa tiene un esquema de grabación de 7 días pasados los cuales se sobrescriben los datos. El sistema está dimensionado para que trabaje de forma eficiente con la cantidad de cámaras instaladas y los esquemas de grabación configurados.
La infraestructura descrita está en proceso de actualización la cual consiste en reemplazar la infraestructura de hardware migrando a una infraestructura hibrida (nube y ON PREMISE) conservando la plataforma de software, el VMS Milestone.
Las cámaras deben cumplir como mínimo las siguientes características técnicas, equivalentes o superiores:
Las cámaras deben cumplir como mínimo las siguientes características técnicas, equivalentes o superiores:
CÁMARAS FIJAS IP EXTERIORES TIPO BULLET.

REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS		
Marca	Axis	Hanwha	Bosch
Referencia	P1488-LE	XNO-A9084R	DINION 7100i
Resolución	4K	4K	4K
Power Requirement	IEEE 802.3af/802.3at	IEEE 802.3af/802.3at	IEEE 802.3af/802.3a
Nivel de protección medio ambiental	IP66 / IP67 Nema 4X	IP66 / IP67 Nema 4X	IP66 / IP67 Nema 4X
Protección antivandálica	IK10	IK10	IK10
Compatible nativa con VMS Milestone Xprotect Corporate	Si	Si	Si
Compresión de vídeo	H.264 / H.265	H.264 / H.265	H.264 / H.265
Analítica	Múltiples integradas Deep Learning	Múltiples integradas Deep Learning	Múltiples integradas Deep Learning
Protocolos compatibles	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6
Onvif (S,G,T)	S, G, T y M	S, G, T y M	S, G, T y M
LED IR	Integrada	Integrada	Integrada

En caso de que el fabricante descontinúe la serie indicada en el presente documento, el contratista deberá presentar la comunicación oficial del fabricante y proceder a implementar la serie de equipos que la reemplace, correspondiente al mismo fabricante ofertado, garantizando el cumplimiento de la totalidad de los requisitos técnicos exigidos por la Empresa.
Infraestructura de cableado y transmisión.
La transmisión de la señal de video desde la cámara instalada hasta el switch de CCTV ubicado en el cuarto de datos más cercano será responsabilidad del contratista, quien deberá suministrar e instalar el cableado estructurado requerido.
• Se deberá utilizar cable UTP, conforme a las especificaciones técnicas definidas en el presente documento, cuando la distancia entre la cámara y el switch no supere los noventa (90) metros.

• Cuando la distancia supere los noventa (90) metros, se deberá implementar fibra óptica monomodo u otro sistema aprobado por el fabricante y la empresa y que no afecte la garantía extendida de la instalación.
• La instalación deberá incluir todos los accesorios necesarios, así como la certificación del cableado instalado.

Conectividad en cuartos de datos.

Se podrá utilizar el patch panel y el rack existente en el cuarto de datos de la Empresa, siempre que exista disponibilidad de espacio.

En caso contrario, el contratista deberá suministrar e instalar un nuevo patch panel y/o rack, incluyendo todos los elementos, materiales y patch cords necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Normatividad de instalación.

El contratista deberá realizar la instalación del cableado conforme a las normas aplicables de cableado estructurado, tales como la TIA/EIA-568B, considerando además las condiciones de instalación en ambientes interiores y exteriores, de acuerdo con el tipo de cableado y los accesorios utilizados.

DOMOS: CÁMARAS MÓVILES IP HD PARA EXTERIORES (PTZ COMPLETO).

REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS		
Marca	Axis	Bosch	Avigilon
De la serie	Q6215-LE	MIC-7602-Z30GR-OC + Iluminador	2.0C-H5A-RGDPTZ-DP36 + iluminador
Resolución	1080p	1080p	1080p
Power Requirement	High PoE 60 W	High PoE 70W	High PoE 90W
Nivel de protección	IP66/IP68 Nema 4X	IP66/IP68	IP66/IP68
Compatible nativa con VMS Milestone Xprotect Corporate	Si	si	Si
Compresión de vídeo	H.264/H.265	H.264/H.265	H.264/H.265
Analítica	Integrada	Integrada	Integrada
Protocolos compatibles	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6
ONVIF (S, T y G)	Sí S,G,T y M	Sí	Sí

En caso de que el fabricante descontinúe la serie indicada en el presente documento, el contratista deberá presentar la comunicación oficial del fabricante y proceder a implementar la serie de equipos que la reemplace, correspondiente al mismo fabricante ofertado, garantizando el cumplimiento de la totalidad de los requisitos técnicos exigidos por la Empresa.

Infraestructura de cableado y transmisión.

La transmisión de la señal de video desde la cámara instalada hasta el switch de CCTV ubicado en el cuarto de datos más cercano será responsabilidad del contratista, quien deberá suministrar e instalar el cableado estructurado requerido.

• Se deberá utilizar cable UTP, conforme a las especificaciones técnicas definidas en el presente documento, cuando la distancia entre la cámara y el switch no supere los noventa (90) metros.
• Cuando la distancia supere los noventa (90) metros, se deberá implementar fibra óptica monomodo u otro sistema aprobado por el fabricante y la empresa y que no afecte la garantía extendida de la instalación.
• La instalación deberá incluir todos los accesorios necesarios, así como la certificación del cableado instalado.

Conectividad en cuartos de datos.

Se podrá utilizar el patch panel y el rack existente en el cuarto de datos de la Empresa, siempre que exista disponibilidad de espacio.

En caso contrario, el contratista deberá suministrar e instalar un nuevo patch panel y/o rack, incluyendo todos los elementos, materiales y patch cords necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Normatividad de instalación.

El contratista deberá realizar la instalación del cableado conforme a las normas aplicables de cableado estructurado, tales como la TIA/EIA-568B, considerando además las condiciones de instalación en ambientes interiores y exteriores, de acuerdo con el tipo de cableado y los accesorios utilizados.

Fibra óptica monomodo para cámaras y equipos.

Descripción:

Consiste en el suministro transporte, tendido y conexión de fibra óptica monomodo de tipo exterior para la comunicación de las cámaras, debe ser anti roedores, cero picos de agua (ZWP), con conectores LC y de mínimo 12 hilos en cada instalación.

La fibra óptica deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes características técnicas, o ser equivalente o superior:

Se deberá suministrar e instalar fibra óptica monomodo para exteriores, destinada a la comunicación de las cámaras. El contratista será responsable del suministro, tendido, conexión, conectorización, certificación y puesta en operación hasta el cuarto de telecomunicaciones o nodo de fibra óptica más cercano al punto de instalación. La fibra deberá ser resistente a roedores, tipo cero picos de agua (ZWP), contar con conectores tipo LC y disponer de un mínimo de doce (12) hilos por cada instalación.

Los trabajos de tendido de fibra óptica incluyen desde la revisión y levantamiento detallado de la trayectoria hasta la ejecución completa del tendido, contemplando como mínimo las siguientes actividades:

- Implementación del tendido de la fibra óptica, incluyendo el suministro e instalación de patch panel de fibra, conectorización, realización de las fusiones necesarias y entrega del patch panel con terminales tipo LC.
- Certificación de cada hilo de fibra instalado, independientemente de que se encuentre activo o no.
- Suministro de patch cords de fibra óptica para cada hilo activo, con conectores tipo LC/APC.
- Marcación e identificación de la fibra óptica en registros, ductos y armarios, así como la actualización de planos y documentación asociada.

Adicionalmente, el contratista deberá:

- Realizar las mediciones y pruebas de aceptación conforme a los protocolos de prueba aplicables para cables de fibra óptica, entre todos los puntos de conexión.
- Incluir todos los elementos necesarios para la correcta operación del sistema, tales como patch cords de fibra, ODF (Optical Distribution Frame) y demás materiales requeridos, cumpliendo con los estándares y la normatividad técnica vigente.
- Entregar los protocolos de pruebas debidamente firmados, escaneados y aprobados por la Empresa.

CANTIDADES DE OBRA Y ALCANCE COMPLEMENTARIO.

El contratista deberá incluir todos los ítems descritos en el formato anexo de cantidades de obra, así como aquellos adicionales que sean necesarios para garantizar la completa funcionalidad del sistema. La omisión de cualquier elemento requerido para la correcta operación de los sistemas se entenderá incluida dentro del alcance contractual, por lo que no dará lugar a pagos adicionales.

16. SISTEMA DE SEGURIDAD CCTV

El contratista previo al inicio de la obra, deberá revisar los diseños de telecomunicaciones entregados por LA EMPRESA, de considerarlo necesario, proponer los ajustes correspondientes para aprobación de la interventoría. La construcción solo podrá iniciarse una vez se cuente con dicha aprobación.

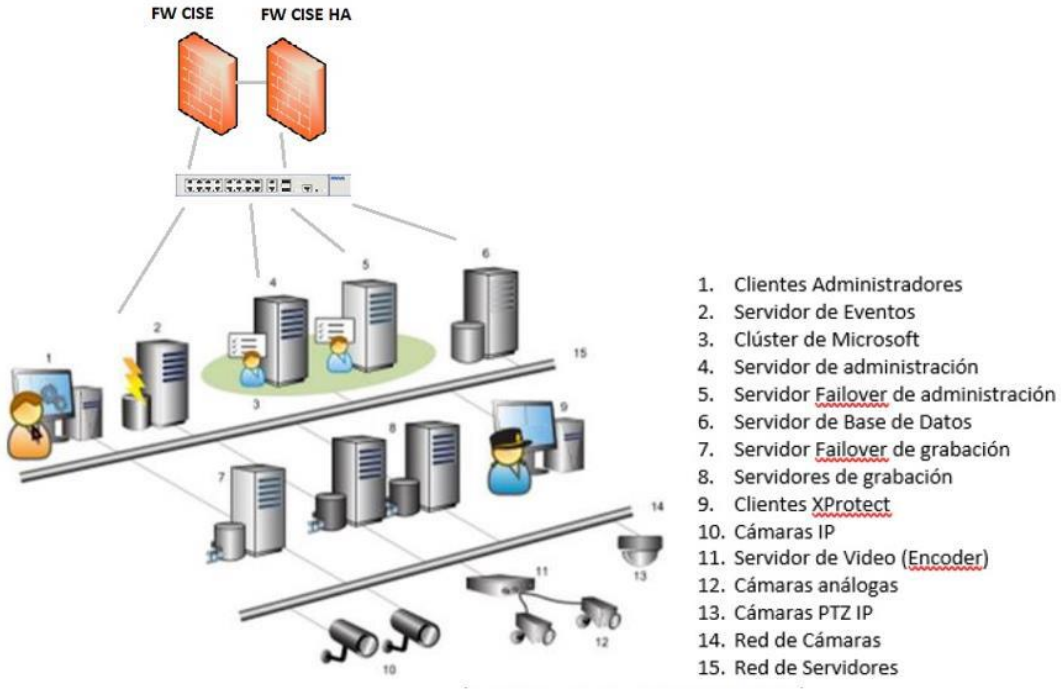
SISTEMA DE GESTIÓN DE VIDEO VIGILANCIA - VMS

LA EMPRESA cuenta actualmente con un sistema de gestión de video vigilancia soportado por la plataforma de software Milestone XProtect Corporate Versión 2020R3. El cual administra y gestiona el video digital de alrededor de 1200 cámaras que se encuentran instaladas a lo largo de todas sus instalaciones (Sede Administrativa, Talleres, PCC, Torre de Control, subestaciones, vías de Estacionamiento, Estaciones e interestaciones de sistema Metro, Tranvía, Metro cables y la línea de Buses), los videos digitales son transportados a través de la red transporte de datos y son almacenados en servidores de grabación ubicados en el Puesto Central de Control - PCC.
Los elementos principales que conforman el sistema son:

- El servidor de administración
- Servidores de grabación.
- Clientes de XProtect Management.
- Clientes XProtect®.
- Clientes web XProtect y / o clientes Milestone Mobile.

El VMS se encuentra instalado en servidores virtualizados (plataforma VMWare Versión 6.0.3) en sistema operativo Windows Server 2016 Standard y con una configuración distribuida de acuerdo con los sitios actualmente definidos por La Empresa.

A continuación, se presenta la arquitectura general del sistema.



Componentes de Software y Hardware actual
La plataforma actual del sistema CCTV de la Empresa está soportada por:

- Enclosure C3000, contiene seis (6) cuchillas HP BL460 GEN 9.
- Cajas de discos para Almacenamiento tipo MSA 2040 HP y 1040 HP, con conectividad iSCSI 10GBps

compuesto por dos (2) activas y una (1) pasiva, cada una con capacidad de 72 TB.
• Catorce (14) Servidores virtuales con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, los cuales operan como grabadores.
• Tres (3) Servidores virtuales con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como máster server.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como máster recorder.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2012 R2, operando como server multisitio.
• Un (1) Servidor virtual con sistema operativo Windows Server 2016 Standard, operando como servidor de analítica.
• Dos switchs de SAN en conexión redundante HP FF5700 Series Switch JG898A.

El sistema de CCTV de La Empresa tiene un esquema de grabación de 7 días pasados los cuales se sobrescriben los datos. El sistema está dimensionado para que trabaje de forma eficiente con la cantidad de cámaras instaladas y los esquemas de grabación configurados.
La infraestructura descrita está en proceso de actualización la cual consiste en reemplazar la infraestructura de hardware migrando a una infraestructura hibrida (nube y ON PREMISE) conservando la plataforma de software, el VMS Milestone.

16.1 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TOMA DE SEGURIDAD/COMUNICACIONES SENCILLA. INCLUYE JACK CATEGORÍA 6A, FACE PLATE ANGULADO, MARQUILLA PARA TOMA Y CAJA METÁLICA.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de toma de seguridad y/o comunicaciones sencilla, la cual incluye jack categoría 6A, face plate angulado, marquilla de identificación para toma y caja metálica, de acuerdo con los planos eléctricos y de comunicaciones del proyecto.
La actividad comprende el suministro, transporte e instalación de todos los elementos necesarios para la correcta operación del punto de red o comunicación, garantizando el cumplimiento de las especificaciones técnicas del sistema de cableado estructurado.
Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto, las rutas de canalización y la disponibilidad de ductos o tuberías, asegurando que no existan interferencias con otros sistemas. La caja metálica deberá instalarse de manera firme, nivelada y correctamente fijada a la estructura, garantizando su estabilidad.
El jack categoría 6A deberá ser instalado conforme a las normas de cableado estructurado, asegurando una correcta ponchada y conexión de los conductores, respetando la codificación de colores y evitando pérdidas de señal o interferencias. El face plate angulado deberá instalarse asegurando su correcta fijación a la caja y alineación con la superficie del muro.
Se deberá incorporar marquilla para identificación del punto, permitiendo su trazabilidad dentro del sistema de comunicaciones. Todos los elementos deberán quedar correctamente instalados, sin holguras, protegidos y en perfecto estado de funcionamiento.
Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante de los equipos y accesorios, así como las normas aplicables para cableado estructurado, tales como ANSI/TIA-568 y demás normas vigentes. El Contratista deberá garantizar la calidad de la instalación y la correcta conectividad del punto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:

- Jack categoría 6A
- Face plate angulado
- Caja metálica
- Marquilla de identificación
- Elementos de conexión y fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Ponchadora para cableado estructurado
- Taladro
- Equipo de medición y prueba de red (certificador, si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

---

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de toma de seguridad y/o comunicaciones sencilla, debidamente instalada, identificada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos eléctricos y de comunicaciones del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, identificación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.2 SUMINISTRO Y MONTAJE DE PATCH CORD CERTIFICADO CATEGORÍA 6A DE UN METRO, PARA RACK. INCLUYE MARQUILLAS.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de patch cord certificado categoría 6A de un (1) metro de longitud, para su utilización en rack de comunicaciones, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de cableado estructurado del proyecto.
La actividad comprende el suministro, transporte, organización, conexión e identificación de patch cord, garantizando la correcta interconexión entre equipos activos, paneles de parcheo (patch panel) y demás elementos del sistema de red, asegurando el cumplimiento de las condiciones técnicas de desempeño del cableado.
Los patch cord deberán ser certificados categoría 6A, fabricados con materiales de alta calidad, cumpliendo con las normas ANSI/TIA-568 y demás estándares aplicables, garantizando el adecuado desempeño en transmisión de datos, minimización de pérdidas y protección contra interferencias.
Previo a su instalación, se deberá verificar la organización del rack, la disponibilidad de puertos y la correcta identificación de los puntos a interconectar. La instalación deberá realizarse de manera ordenada, respetando radios de curvatura, sin generar tensiones indebidas en los cables y asegurando una adecuada gestión de cableado.
Cada patch cord deberá contar con marquilla de identificación en ambos extremos, permitiendo su fácil trazabilidad dentro del sistema. Las conexiones deberán realizarse de manera firme y segura, garantizando la continuidad del servicio y evitando desconexiones accidentales.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante de los cables y equipos, así como las buenas prácticas de instalación en centros de cableado estructurado. El Contratista deberá garantizar la correcta conectividad del sistema y el orden del rack al finalizar la instalación.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:

- Patch cord categoría 6A certificado de 1 metro
- Marquillas de identificación
- Elementos de sujeción y organización de cableado

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipo de organización de cableado (velcros, guías, peinetas)
- Equipo de pruebas de red (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de patch cord categoría 6A de 1 metro, debidamente suministrado, instalado, organizado e identificado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, identificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.3 SOPORTE DOMO TIPO PARED

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de soporte tipo domo para montaje en pared, utilizado para la fijación de cámaras de seguridad tipo domo en sistemas de videovigilancia, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de seguridad del proyecto.
La actividad comprende el suministro, transporte, fijación y ajuste del soporte, garantizando su correcta instalación sobre superficies verticales, permitiendo la adecuada orientación, estabilidad y funcionamiento del equipo a soportar.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto, tipo de superficie (concreto, mampostería u otro material), y la existencia de canalizaciones para cableado, asegurando que no existan interferencias con otros elementos. Se deberá realizar el replanteo del punto de instalación garantizando niveles, alineación y altura conforme a los diseños.

La fijación del soporte se realizará mediante anclajes mecánicos o tornillería adecuada al tipo de superficie, garantizando una unión firme y segura. Se deberán realizar las perforaciones necesarias cuidando de no afectar la estructura ni las instalaciones existentes.

El montaje del soporte deberá permitir el paso y protección del cableado de la cámara, asegurando que este quede oculto o debidamente canalizado, evitando exposición a factores externos o riesgo de daño.
Una vez instalado, el soporte deberá quedar nivelado, firmemente anclado y listo para la instalación del equipo de videovigilancia. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del soporte y de la cámara, así como las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, perforaciones, fijaciones y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Soporte domo tipo pared (compatible con cámara)
- Tornillería y anclajes de fijación
- Elementos de protección y canalización de cableado

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Nivel
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de soporte domo tipo pared, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de seguridad del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, fijaciones y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.4. CÁMARAS FIJAS IP EXTERIORES TIPO BULLET: INCLUYE LA LICENCIA DE SOFTWARE EN EL VMS MILESTONE XPROTECT CORPORATE R2, NECESARIAS PARA HABILITAR LAS NUEVAS CÁMARAS.

a. Descripción:

Compra, instalación, configuración y puesta a punto de cámaras fijas IP HD, para exteriores tipo bullet día noche, incluye la licencia de software en el VMS, soporte en acero inoxidable acorde con diseño, fuente de alimentación, accesorios de instalación, protecciones para el video, datos y protección

eléctrica.

b. Materiales:

Cámaras fijas IP HD, para exteriores tipo bullet día noche, con soporte en acero inoxidable acorde con diseño, fuente de alimentación, accesorios de instalación, protecciones para el video, datos y protección eléctrica.

c.Equipo:

Herramienta menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación del ítem descrito. Incluye marcación, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación

Las cámaras deben cumplir como mínimo las siguientes características técnicas, equivalentes o superiores:

REQUERIMIENTO	CARACTERISTICAS		
Marca	Axis	Hanwha	Bosch
Referencia	P1468-LE	XNO-9083-R	NBE-7604-AL-OC
Resolución	4K	4K	4K
Power Requirement	802.3af	802.3at	802.3at
Nivel de protección medio ambiental	IP66 /IP67 Nema 4X	IP66 /IP67 Nema 4X	IP66 Nema 4X
Protección anti vandálica	IK10	IK10	IK10
Compatible nativa con VMS Milestone Xprotect Corporate	si	si	si
Compresión de vídeo	H.264/H.265	H.264/H.265	H.264/H.265
Analítica	Integrada clasificación de objetos	Integrada clasificación de objetos	Integrada clasificación de objetos
Protocolos compatibles	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6	IPv4, IPv6
ONVIF (S, G, T)	S,G,T y M	S,G,T	S,G,T y M
LED IR	Integrada	Integrada	Integrada

En caso de que el fabricante descontinúe la serie indicada en el presente documento, EL CONTRATISTA deberá mostrar la comunicación del fabricante y deberá implementar la serie del equipo que la reemplaza del mismo fabricante ofertado, garantizando siempre el cumplimiento de todos los requisitos técnicos solicitados por LA EMPRESA.
La transmisión de la señal de vídeo desde la cámara que se implemente al switch de CCTV en el cuarto de datos más cercano es responsabilidad de EL CONTRATISTA, para ello EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar el cableado estructurado requerido. Será UTP con las especificaciones indicadas en el presente documento cuando la distancia entre la cámara y el switch no supere noventa (90) metros de distancia y fibra óptica monomodo si supera los noventa (90) metros, la instalación deberá incluir todos los accesorios, así como las certificaciones de dicho cableado.

Se podrá utilizar el patch panel y rack existente en el cuarto de datos de LA EMPRESA para la conectividad de la cámara siempre que LA EMPRESA disponga de espacio, en caso contrario EL CONTRATISTA deberá implementar un nuevo patch panel y/o rack y en cualquier caso deberá considerar dentro del alcance los demás elementos, materiales y patch Cord que sean requeridos para el correcto funcionamiento del equipo implementado. En todos los casos EL CONTRATISTA instalará el cableado de acuerdo con las normas de instalación de cableado estructurado que apliquen como la TIA/EIA 568B y tendrá en cuenta las instalaciones tipo interior y exterior para el tipo de cableado y accesorios.

16.5 DOMOS: CÁMARAS MÓVILES IP HD PARA EXTERIORES (PTZ COMPLETO). INCLUYE LA LICENCIA DE SOFTWARE EN EL VMS MILESTONE XPROTECT CORPORATE R2, NECESARIAS PARA HABILITAR LAS NUEVAS CÁMARAS.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, instalación y puesta en funcionamiento de cámaras de videovigilancia tipo domo móvil IP HD para exteriores (PTZ completo), de acuerdo con los planos del sistema de seguridad y las especificaciones técnicas del proyecto. Incluye la licencia de software en el sistema de gestión de video (VMS) Milestone XProtect Corporate R2, necesarias para la habilitación e integración de las nuevas cámaras en la plataforma existente.

La actividad comprende el suministro, transporte, montaje, configuración y pruebas de funcionamiento de las cámaras, así como la integración al sistema de monitoreo, garantizando su correcta operación dentro de la red de seguridad.

Las cámaras deberán contar con funcionalidades PTZ (Pan, Tilt, Zoom), permitiendo movimiento horizontal, vertical y acercamiento óptico, con calidad de imagen en alta definición (HD), aptas para operación en exteriores y resistentes a condiciones ambientales como humedad, polvo y variaciones de temperatura.
Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los puntos, altura de montaje, ángulos de visualización y cobertura requerida, asegurando que no existan obstrucciones y que se cumpla con el diseño del sistema de seguridad. Se deberá validar la existencia de canalizaciones, puntos eléctricos y de red necesarios para la correcta instalación.

El montaje de las cámaras se realizará utilizando los soportes correspondientes (tipo pared, techo o poste según diseño), asegurando una fijación firme mediante anclajes adecuados a la estructura. Se deberá garantizar la correcta canalización y protección del cableado de datos y energía, evitando exposición a condiciones que puedan afectar su desempeño.

Posteriormente, se realizará la configuración de la cámara, incluyendo direccionamiento IP, parámetros de grabación, control PTZ, calidad de imagen y su integración al VMS Milestone XProtect Corporate R2. Se deberán instalar y activar las licencias requeridas, asegurando la correcta visualización, grabación y gestión desde el sistema central.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento que incluyan movilidad PTZ, calidad de imagen, conectividad, grabación y visualización en el sistema, dejando evidencia de su correcta operación. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las normas aplicables en sistemas de videovigilancia IP.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, configuración, licenciamiento, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Cámara domo IP HD tipo PTZ para exteriores
- Licencia VMS Milestone XProtect Corporate R2
- Soportes de fijación (según diseño)
- Elementos de anclaje y fijación
- Accesorios de conexión eléctrica y de red

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Equipos de configuración (computador portátil, software)
- Equipos de medición y prueba de red

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de cámara domo móvil IP HD para exteriores (PTZ completo), debidamente suministrada, instalada, configurada, licenciada e integrada al sistema VMS, y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de seguridad del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, configuración, licencias, integración, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.6 SUMINISTRO Y TENDIDO DE DUCTO EMT DE ¾" NECESARIA PARA EJECUTAR SALIDAS DE COMUNICACIONES. INCLUYE CAJAS, SOPORTES Y ACCESORIOS, PARA CONFORMAR LA SALIDA.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de ductería eléctrica tipo EMT de 3/4", necesaria para la ejecución de salidas de comunicaciones, de acuerdo con los planos eléctricos y de cableado estructurado del proyecto.

La actividad comprende el tendido, corte, curvado, fijación e instalación del ducto EMT, así como la instalación de cajas, soportes y accesorios necesarios para conformar la salida de comunicaciones, garantizando la correcta canalización y protección del cableado.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de las rutas, niveles, interferencias con otros sistemas y condiciones de la estructura, asegurando que el recorrido del ducto cumpla con los diseños y normas aplicables. Se deberán realizar los replanteos necesarios para definir los puntos de instalación de cajas y soportes.

El montaje del ducto EMT deberá realizarse de manera ordenada, utilizando accesorios apropiados como conectores, uniones, curvas y abrazaderas, garantizando continuidad eléctrica y mecánica del sistema. Los cortes deberán ser limpios, sin rebabas ni deformaciones, asegurando un ensamble adecuado.

Las cajas metálicas deberán instalarse firmemente fijadas a la estructura, niveladas y alineadas, permitiendo la correcta disposición de los puntos de salida. Los soportes deberán colocarse a distancias adecuadas, garantizando la estabilidad del ducto y evitando deformaciones o desplazamientos.

Se deberá asegurar la correcta instalación de todos los accesorios, garantizando la protección del cableado frente a agentes externos y evitando la entrada de humedad, polvo u otros contaminantes. Se deberán seguir las normas aplicables como RETIE, NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano) y las recomendaciones del fabricante.
Al finalizar, el sistema deberá quedar completamente instalado, alineado, limpio y listo para recibir el cableado. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería EMT de 3/4"
- Cajas metálicas
- Conectores, uniones y curvas
- Abrazaderas y soportes
- Elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Dobladora de tubería EMT
- Taladro
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **metro lineal (ml)** de ducto EMT de 3/4" debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, cajas, soportes, accesorios y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE BOTON DE PANICO, INCLUYE CABLEADO, PRUEBAS, CANALETA PLASTICA Y TODOS LOS ELEMENTOS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, instalación y puesta en funcionamiento de botón de pánico como parte del sistema de seguridad del proyecto, de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas. Incluye el cableado, canalización mediante canaleta plástica, pruebas de funcionamiento y todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta operación.

La actividad comprende el suministro, transporte, instalación, configuración y pruebas del dispositivo,

garantizando su integración con el sistema de seguridad o monitoreo existente. El botón de pánico deberá permitir la activación de una señal de alarma de forma manual, asegurando una respuesta inmediata ante situaciones de emergencia.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto según plano, condiciones del sitio, disponibilidad de alimentación y rutas de canalización, garantizando que no existan interferencias con otros sistemas. Se realizará el replanteo del punto, asegurando una instalación accesible y visible para el usuario.

La instalación del botón se realizará sobre superficie firme, asegurando su correcta fijación, nivelación y estabilidad. La canalización del cableado se hará mediante canaleta plástica, instalada de forma ordenada, alineada y correctamente fijada, protegiendo los conductores contra daños mecánicos y factores externos.
El cableado deberá cumplir con las especificaciones del sistema de seguridad, garantizando continuidad, correcta conexión y aislamiento. Todas las conexiones deberán realizarse de manera segura, evitando falsos contactos o pérdidas de señal.

Una vez instalado el sistema, se deberán realizar pruebas de funcionamiento que garanticen la correcta activación del botón, transmisión de la señal y recepción en el sistema de monitoreo. El sistema deberá quedar completamente operativo y debidamente identificado.
Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las normas aplicables para sistemas de seguridad y comunicaciones. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Botón de pánico
- Cableado para señal y/o alimentación
- Canaleta plástica
- Elementos de fijación y conexión
- Accesorios de instalación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Equipo de medición y prueba
- Elementos de instalación de canaleta

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de botón de pánico, debidamente suministrado, instalado, cableado, probado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de seguridad del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales,

mano de obra, canalización, cableado, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.8. SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE UTP CATEGORÍA 6A O SUPERIOR DE SYSTIMAX

EL CONTRATISTA para cumplir con el alcance del contrato deberá suministrar, implementar, configurar, certificar los puntos de red necesarios en todas las ubicaciones donde implementará equipos hasta el cuarto de fibra que La Empresa disponga en cada ubicación intervenida. El cableado a implementar deberá ser UTP categoría 6A o superior de SYSTIMAX. Lo anterior incluye: realizar el suministro de cables, módulos RJ45, Face Plate, Patch panel, patch Cord, etc., su instalación, configuración, marcación y puesta a punto, así mismo la actualización de planos en AutoCAD y certificación de los puntos de red implementados para garantizar el cumplimiento de la norma TIA/EIA 568.

EL CONTRATISTA podrá hacer uso de las rutas existentes de cableado (canaletas, canastillas, multitubular) siempre y cuando exista disponibilidad en LA EMPRESA y le sea manifestada la autorización para su uso por escrito por parte del supervisor del contrato, en aquellos casos donde no exista ruta o no haya disponibilidad para el uso de esta, EL CONTRATISTA deberá implementarla suministrando todos los materiales y ejecutando las actividades requeridas para ello cumpliendo la normativa de cableado estructurado.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte y tendido de cable UTP categoría 6A o superior de SYSTIMAX Y demás accesorios necesarios para su correcta instalación. Se suministrará e instalará y será de la más alta calidad en materiales y trabajo como se requiera para estas instalaciones.

b. Materiales:

Cable UTP categoría 6A o superior de SYSTIMAX y demás accesorios.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad (para mayor detalle ver análisis de precios unitarios).

c.Equipo:

Herramienta menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el metro lineal (ml) instalado de: suministro, transporte y tendido de cable UTP categoría 6A o superior de SYSTIMAX del ítem descrito, Incluye amarres de fijación, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.9. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FUENTE DE PODER PARA CAMARA PTZ (16TR CAM PWR SUP 4AMP 1OUT)-INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

a. Descripción:

Consiste en el suministro, transporte e instalación de fuente de poder para cámara PTZ (16TR CAM PWR SUP 4 A 1 OUT) Y demás accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

b. Materiales:

Fuente de poder para cámara PTZ (16TR CAM PWR SUP 4AMP 1OUT)

c.Equipo:

Herramienta menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de: Suministro, transporte e instalación del ítem descrito. Incluye marcación, señalización y demás accesorios necesarios para su correcta instalación, el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.10 Suministro e Instalación de Dualvox LTG-03: Intercomunicador para atención al público de montaje en ventanilla en zonas de alto tráfico, donde las condiciones de ruido ambiente dificultan la comunicación.-incluye todo lo necesario para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, instalación y puesta en funcionamiento de intercomunicador tipo Dualvox LTG-03, diseñado para atención al público en módulos tipo ventanilla, especialmente en zonas de alto tráfico donde las condiciones de ruido ambiente dificultan la comunicación, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de comunicaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro, transporte, montaje, conexión, configuración y pruebas del sistema de comunicación, garantizando una adecuada transmisión de voz entre los puntos de atención y los usuarios, con claridad y sin interferencias.

El equipo deberá ser adecuado para instalación en ventanilla, incluyendo unidad interna y externa (micrófono y altavoz), diseñados para condiciones de alto ruido, asegurando una comunicación eficiente mediante amplificación controlada y reducción de ruido ambiente.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto, condiciones del módulo de atención,

disponibilidad de alimentación eléctrica y rutas para cableado, garantizando la correcta ubicación de los componentes y el cumplimiento de los diseños.

La instalación del sistema deberá realizarse asegurando la correcta fijación de los elementos en el mobiliario o estructura de ventanilla, manteniendo alineación, estabilidad y acceso adecuado para el usuario. El cableado deberá instalarse de forma ordenada y protegida, evitando interferencias electromagnéticas o daños mecánicos.

Se deberán realizar las conexiones eléctricas garantizando continuidad, aislamiento y seguridad del sistema, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Posteriormente, se realizará la configuración y ajuste del equipo, incluyendo niveles de volumen, sensibilidad y funcionamiento bidireccional.
Una vez instalado el sistema, se deberán ejecutar pruebas de funcionamiento que garanticen la calidad del audio, correcta transmisión en ambos sentidos y operación continua en condiciones de ruido. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, configuración, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Intercomunicador Dualvox LTG-03
- Cableado eléctrico y de señal
- Accesorios de instalación y fijación
- Elementos de conexión

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Equipos de medición eléctrica
- Elementos de instalación y ajuste

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de intercomunicador Dualvox LTG-03, debidamente suministrado, instalado, configurado y probado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, configuración, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.11 Suministro Transporte e Instalación de Soporte para Fijación de Cámara tipo Domo Colgante con Tubo Telescopico de 0.20 a 1.00 metros, o a Ras de techo.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de soporte para fijación de cámara tipo domo colgante, compuesto por tubo telescópico con longitud ajustable entre 0.20 m y 1.00 m, o instalación a ras de techo según lo indicado en los planos y especificaciones del sistema de videovigilancia del proyecto.

La actividad comprende el suministro, ensamblaje, montaje y ajuste del soporte, garantizando la correcta instalación y estabilidad de la cámara, permitiendo su adecuada orientación y funcionamiento en condiciones seguras.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto, características de la estructura (concreto, cielo raso u otro), altura de instalación y cobertura requerida, asegurando que no existan interferencias con otros sistemas. Se deberá realizar el replanteo del punto, garantizando alineación, nivelación y correcta ubicación conforme a los diseños.

El soporte deberá ensamblarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante, garantizando su rigidez, estabilidad y capacidad de carga. Cuando se utilice tubo telescópico, se deberá ajustar la longitud requerida entre 0.20 m y 1.00 m, asegurando su correcta fijación sin holguras ni deformaciones.

La instalación se realizará mediante anclajes mecánicos o sistemas de fijación adecuados al tipo de superficie, garantizando una unión firme y segura. En caso de instalación a ras de techo, se deberá asegurar la correcta fijación del soporte directamente a la superficie estructural, manteniendo la estabilidad del sistema.

Se deberá garantizar la correcta canalización y protección del cableado de la cámara a través del soporte, evitando exposición a factores externos o daños mecánicos. Todas las uniones deberán quedar correctamente aseguradas, alineadas y con acabado adecuado.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del soporte y de la cámara, así como las indicaciones de la Interventoría. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, montaje, fijaciones y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Soporte para cámara tipo domo colgante
- Tubo telescópico (0.20 m a 1.00 m)
- Anclajes y tornillería de fijación
- Elementos de protección y canalización de cableado

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Nivel
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de soporte para cámara tipo domo colgante, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de videovigilancia del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, fijaciones y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.12 Fibra Óptica Monomodo 12 hilos tipo exterior, anti roedores, ZWAP, OM5

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, tendido, instalación y pruebas de fibra óptica monomodo de doce (12) hilos tipo exterior, con protección antivandálica o antirroedores, tipo ZWAP (Zero Water Peak) y clasificación OM5 o equivalente, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de comunicaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación de la fibra óptica en canalizaciones previamente construidas o sobre ductos proyectados, garantizando la integridad del cable durante su manipulación, tendido y su correcta operación dentro del sistema de telecomunicaciones.

Previo al tendido, se deberá verificar el estado de las canalizaciones, ductos, bandejas o rutas definidas, asegurando que se encuentren libres de obstrucciones, humedad o elementos que puedan afectar el cable. Se deberán respetar los radios mínimos de curvatura y tensiones máximas de halado recomendadas por el fabricante, evitando daños en la fibra.

El tendido del cable se realizará de manera continua, evitando empalmes innecesarios y garantizando una correcta disposición del cable en su recorrido. El cable deberá ser adecuado para exteriores, con protección contra humedad, rayos UV y agentes externos, así como con protección antirroedores que garantice su durabilidad.

Posteriormente, se realizarán las actividades de organización, identificación y conexión de los hilos de fibra, incluyendo la preparación para empalmes o terminaciones según diseño del sistema. Se deberán instalar las marquillas correspondientes para identificación del cable y sus extremos.

Se deberán realizar pruebas de certificación de la fibra óptica, tales como mediciones de atenuación y continuidad mediante equipos especializados (OTDR o similares), garantizando el cumplimiento de los parámetros de desempeño exigidos por las normas vigentes.

Se deberá cumplir con las recomendaciones del fabricante y normas aplicables para cableado de fibra óptica, tales como ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801 y demás normas técnicas vigentes. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, tendido, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Fibra óptica monomodo 12 hilos tipo exterior (ZWAP, antirroedores)
- Elementos de identificación (marquillas)
- Accesorios de fijación y organización
- Consumibles para empalmes y terminaciones (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipos de tendido de cable
- Fusionadora de fibra óptica (si aplica)
- OTDR o equipo de certificación de fibra
- Elementos de medición y prueba

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **metro lineal (ml)** de fibra óptica monomodo de 12 hilos, debidamente suministrada, tendida, instalada, probada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, tendido, instalación, identificación, pruebas de certificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.13. Patch cord de cable UTP categoría 6A con rango de flamilidad LSHZ de 1m, color azul para puntos de datos, incluye bota color transparente con pestaña de seguridad monopieza. Para uso en Rack.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de cordones de parcheo o cable de red que permite realizar el enlace entre el dispositivo de emisión de datos y el dispositivo de terminación de datos dentro de la red de CCTV.

La instalación debe de hacerse de acuerdo con su longitud en el dispositivo final.

b. Materiales:

- Patch Cord

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

Herramientas menor.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Patch Cord de cable UTP Cat. 6 con rango de flamabilidad LSZH de 1m, color azul para puntos de datos, incluye bota color transparente con pestaña de seguridad monopieza. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.14. Bandeja de Fibra Óptica 1u 4 slop.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de bandeja de fibra óptica, es el concentrador usado en cada uno de los extremos para realizar los empalmes y proteger tan delicado medio de transmisión, el cual permite la comunicación a altas velocidades entre cuartos técnicos y dispositivos.

La instalación debe de hacerse en los racks de comunicaciones, donde el acceso es restringido y solo será manipulado por personal calificado.

b. Materiales:

- Bandeja de fibra óptica
- Tornillos de fijación al rack

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

Herramientas de menor costo
Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Bandeja de Fibra Óptica 1u 4 slop. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos

los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.15. Enfrentador para bandeja de fibra de 6 acopladores 12 fibras.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de enfrentador para bandeja de fibra óptica de 6 acopladores 12 fibras, es el elemento que permite realizar la unión entre la fibra conectorizada en la bandeja y el patch Cord de fibra que realice el enlace entre la red óptica pasiva y el equipo activo (switch).

La instalación debe de hacerse en uno de los slops disponibles de la bandeja de fibra óptica.

b. Materiales:

- Enfrentador de 6 acopladores

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Enfrentador para bandeja de fibra de 6 acopladores 12 fibras. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.16. Enfrentador liso para bandeja de fibra.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de enfrentador liso para bandeja de fibra óptica, es el elemento que permite tapar los slop disponibles en la bandeja de fibra evitando que esta se llene de polvo internamente dándole una protección adicional a la fibra conectorizada dentro de la misma.

La instalación debe de hacerse en uno de los slops no equipados de la bandeja de fibra óptica.

b. Materiales:

- Enfrentador liso

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Enfrentador liso para bandeja de fibra. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.17. Caja de empalme de fibra Óptica para intemperie con certificación IP67.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de caja de empalme de fibra óptica, es el elemento que permite proteger el empalme de la fibra óptica en ambientes extremos, donde estará expuesto a toda clase de cambios climáticos. Es la que permite la unión de la fibra óptica con un patch cord de fibra y poder llegar al dispositivo final (PoE Injector).

La instalación debe de hacerse a una altura donde no sea de fácil acceso a manipulación por cualquier transeúnte y libre de obstáculos.

b. Materiales:

- Caja de empalme de fibra
- Abrazadera con tensor para tubo de 2" con reductor a 1"

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor costo
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (ml) instaladas de Suministro e instalación de Caja de empalme de fibra Óptica para intemperie con certificación IP67. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.18. Patch Cord de fibra óptica multimodo OM3, 50µm LC-LC, 2 metros.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de patch Cord de fibra óptica, que permite realizar el enlace entre el cableado horizontal de la red óptica pasiva y los dispositivos activos de emisión de datos y los dispositivos de terminación de datos dentro de la red de CCTV.

La instalación debe de hacerse en la bandeja de fibra óptica y desde la caja de empalme de fibra al PoE inyector.

b. Materiales:

- Patch Cord de fibra óptica OM3

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Patch Cord de fibra óptica multimodo OM3, 50µm LC-LC, 2 metros. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.19. PoE Inyector tipo intemperie con puertos LC con salida de 1 puertos Ethernet con certificación IP 67.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de PoE inyector, es el dispositivo activo que recibe el patch cord de fibra que sale de la caja de empalme y permite a través de su puerto Ethernet transmitir datos y suministrar la potencia necesaria para poner en operación el dispositivo final de la red.

La instalación debe de hacerse a una altura donde no sea de fácil acceso a manipulación por cualquier transeúnte y libre de obstáculos.

b. Materiales:

- PoE Inyector
- Abrazadera con tensor para tubo de 2" con reductor a 1"

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor costo
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de PoE Inyector tipo intemperie con puertos LC con salida de 1 puertos Ethernet con certificación IP 67. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.20. Acoplador para caja de empalme y conectorización de fibra óptica tipo LC multimodo.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de Acoplador para caja de empalme, elemento que permite la unión entre la fibra óptica del cableado horizontal y el patch Cord de fibra dentro de la caja de empalme, para lograr el enlace entre el dispositivo de emisión de datos y el dispositivo de terminación de datos.

La instalación debe de hacerse dentro de la caja de empalmes de fibra óptica.

b. Materiales:

- Acoplador de fibra LC

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación del ítem descrito. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.21. Conector de fibra óptica tipo LC, multimodo.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de Conector de fibra óptica tipo LC, multimodo, es la terminal que se instala en cada uno de los extremos de la fibra óptica y permite que el núcleo de esta quede perfectamente alineado, de igual forma facilita una conexión y desconexión rápida.

La instalación debe de hacerse en los extremos de cada uno de los hilos de la fibra óptica.

b. Materiales:

- Conector de fibra LC

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Conector de fibra óptica tipo LC, multimodo. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.22. Configuración y puesta en marcha de equipos.

a. Descripción:

Este ítem consiste en la Configuración y puesta en marcha de equipos, multimodo, es la mano de obra

ejecutada por personal capacitado y certificado para poner en funcionamiento cada uno de los elementos que componen el sistema.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

Equipos especiales

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación de Configuración y puesta en marcha de equipos. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.23. Certificaciones de puntos de fibra óptica, incluye registro original arrojado por el equipo en medio magnético e impreso, por cada enlace certificado que pase sin restricciones.

a. Descripción:

Este ítem consiste en Certificación de puntos de fibra óptica, es comprobar el rendimiento de la red que cumpla con los valores óptimos en niveles de señal, ruido y ancho de banda, garantizando la estabilidad de todos los servicios, emitiendo un informe de estado y aceptación de parámetros.

b. Materiales:

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Equipos especiales
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) certificadas de Certificaciones de puntos de fibra óptica, incluye registro original arrojado por el equipo en medio magnético e impreso, por cada enlace certificado que pase sin restricciones. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos

los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

Canalizaciones Control de Acceso, Intrusión, CCTV y canalización para otros servicios en puente peatonal que une al cabezote.

Las canalizaciones son la infraestructura de soporte por la cual viaja todo el cableado de las redes, compuesta por tubería, bandejas y canaletas. Esta infraestructura debe de ser debidamente fijada garantizando el soporte de las redes y la seguridad de los transeúntes, garantizando un espacio de fácil instalación de las redes y acceso para mantenimientos.

16.24. Tubería metálica tipo EMT de 1 1/2". Incluye accesorios para su correcta instalación.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de tubería metálica tipo EMT de 1 1/2", es la canalización por la cual viajara el cableado hasta llegar al dispositivo final.

La instalación será en muro debidamente fijada cada 1.20m

b. Materiales:

- Tubería metálica tipo EMT 1 1/2”
- Grapa doble ala de 1 1/2"
- Chazos y tornillo
- Unión EMT de 1 1/2"

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor costo
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metro lineal (ml) instaladas de Suministro e instalación de Tubería metálica tipo EMT de 1 1/2". Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.25. Tubería metálica tipo IMC de 1 1/2". Incluye accesorios para su correcta instalación.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de Tubería metálica tipo IMC de 1 1/2", es la canalización por la cual viajara el cableado hasta llegar al dispositivo final.

La instalación será en muro debidamente fijada cada 1.20m

b. Materiales:

Tubería metálica tipo IMC 1 1/2”
Grapa doble ala de 1 1/2"
Chazos y tornillo
Unión IMC de 1 1/2"

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

Herramientas de menor costo
Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número metro lineal (ml) instaladas de Suministro e instalación Tubería metálica tipo IMC de 1 1/2". Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

16.26. Cajas metálicas 12x12x5 cms de paso.

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de Cajas metálicas 12x12x5 cms de paso, estos elementos hacen parte del sistema de canalizaciones, los cuales permiten el fácil acceso a empalmes, pesca o instalación del cableado, adicional sirven como superficie de sujeción para algunos dispositivos.

La instalación será en muro debidamente fijada.

b. Materiales:

- Caja 12x12x5

- Chazos y tornillo
- Entrada para tubería según dimensión usada.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será el número unidades (un) instaladas de Suministro e instalación Cajas metálicas 12x12x5 cms de paso. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.27. Marcación de tubería en código de colores cada 3 m

a. Descripción:

Este ítem consiste en la marcación de tubería en código de colores, esta marcación permite la identificación de cada una de las redes que viajan por el sistema de infraestructura de canalizaciones según la disciplina que aplique para cada canalización.

La instalación será cada 3mts en toda la red de canalizaciones debidamente identificada con el color que aplique.

b. Materiales:

- Cinta Contact

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será por cifra global (GL) de instalación y suministro de toda Marcación de tubería en código de colores cada 3 m. Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.28. Conduleta de 1 1/2" para instalación en exteriores (certificada para tal fin).

a. Descripción:

Este ítem consiste en el suministro e instalación de Conduleta de 1 1/2” para instalación en exteriores, estos elementos hacen parte del sistema de canalizaciones, los cuales permiten el fácil acceso a empalmes, pesca o instalación del cableado, adicional dan fácil acceso a mantenimiento de las redes.

La instalación será en muro debidamente fijada.

b. Materiales:

- Conduleta de 1 1/2” para exteriores
- Chazos y tornillos

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta instalación.

c.Equipo:

- Herramientas de menor costo
- Plataforma de elevación y equipos de alturas

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida será unidad (un) instaladas de Suministro e instalación de Conduleta de 1 1/2" para instalación en exteriores (certificada para tal fin). Incluye los trámites, materiales, reparaciones, pólizas y todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Y el pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

16.29 Patch Cord de fibra óptica monomodo, 50µm LC-LC, 2 metros

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, instalación y puesta en funcionamiento de patch cord de fibra óptica monomodo de 50 µm con conectores tipo LC-LC y longitud de 2 metros, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de comunicaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro, transporte, conexión, organización e identificación del patch cord, garantizando la correcta interconexión entre equipos activos, paneles de fibra óptica (ODF) y demás componentes del sistema de red.

Los patch cord deberán ser fabricados bajo estándares de calidad, con conectores LC en ambos extremos, asegurando baja pérdida de inserción, adecuada reflectancia y excelente desempeño en transmisión de datos. Deberán cumplir con normas aplicables como ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801.

Previo a la instalación, se deberá verificar la disponibilidad de puertos en los equipos o paneles, así como el estado de conectores y adaptadores, asegurando que no presenten suciedad, polvo o deterioro. Se deberán limpiar los conectores utilizando elementos adecuados antes de su conexión.

La instalación se realizará respetando los radios mínimos de curvatura del cable, evitando tensiones, dobleces o aplastamientos que puedan afectar el desempeño de la fibra. El patch cord deberá ser dispuesto de manera ordenada dentro del rack o gabinete, utilizando organizadores de cableado para evitar enredos y garantizar mantenibilidad.

Cada patch cord deberá contar con marquilla de identificación en ambos extremos, permitiendo su trazabilidad dentro del sistema. Las conexiones deberán quedar firmemente aseguradas, sin holguras y completamente funcionales.
Se deberán realizar pruebas básicas de conectividad y continuidad, garantizando la correcta transmisión de señal. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las normas aplicables a sistemas de fibra óptica.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, identificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:

- Patch cord de fibra óptica monomodo 50 µm LC-LC de 2 metros
- Marquillas de identificación
- Elementos de organización de cableado de fibra

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Elementos de limpieza para conectores de fibra
- Equipo de prueba de fibra óptica (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de patch cord de fibra óptica monomodo LC-LC de 2 metros, debidamente suministrado, instalado, organizado, identificado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, identificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.30 Acoplador para caja de empalme y conectorizacion de fibra óptica tipo LC monomodo.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de acopladores para fibra óptica tipo LC monomodo, utilizados en cajas de empalme, bandejas o distribuidores ópticos (ODF), con el fin de garantizar la correcta interconexión y alineación de conectores dentro del sistema de telecomunicaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro, transporte, instalación, ajuste e identificación de los acopladores, asegurando la adecuada alineación de las fibras ópticas y garantizando bajas pérdidas de inserción y óptimo desempeño en la transmisión de datos.

Los acopladores deberán ser compatibles con conectores tipo LC monomodo, fabricados bajo estándares de calidad que aseguren precisión en el acoplamiento, baja reflectancia y mínima atenuación. Deberán cumplir con normas técnicas aplicables como ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801.
Previo a la instalación, se deberá verificar la disponibilidad y estado de las cajas de empalme o bandejas donde se instalarán los acopladores, garantizando que se encuentren limpias, organizadas y en condiciones adecuadas. Se deberán manipular los elementos con cuidado, evitando la contaminación de los conectores por polvo o suciedad.

La instalación se realizará fijando los acopladores en los puertos correspondientes dentro de la caja de empalme, asegurando su estabilidad y correcta posición. Se deberán realizar las conexiones de los patch cord o pigtails de fibra óptica, verificando que los conectores queden firmemente acoplados.

Se deberán limpiar previamente los conectores utilizando herramientas adecuadas para fibra óptica, garantizando la calidad de la conexión. Posteriormente, se deberán organizar los cables, respetando los radios mínimos de curvatura y evitando tensiones que puedan afectar la señal.

Cada acoplador deberá quedar debidamente identificado mediante marquil
las, permitiendo su trazabilidad dentro del sistema. Se deberán realizar pruebas de continuidad y desempeño para verificar la correcta instalación.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, identificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Acoplador tipo LC monomodo
- Marquillas de identificación

• Elementos de limpieza para conectores de fibra
• Accesorios de fijación y organización

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

• Herramienta menor
• Kit de limpieza para fibra óptica
• Equipo de prueba de fibra óptica (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de acoplador tipo LC monomodo, debidamente suministrado, instalado, identificado y probado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, identificación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.31 Conector de fibra óptica tipo LC, monomodo.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro e instalación de conectores de fibra óptica tipo LC para fibra monomodo, utilizados en procesos de conectorización de cables de fibra óptica dentro de sistemas de telecomunicaciones, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro, preparación, instalación y terminación de conectores en extremos de fibra óptica, permitiendo la correcta interconexión con equipos activos, acopladores, paneles de distribución óptica (ODF) y demás componentes del sistema.

Los conectores deberán ser tipo LC monomodo, diseñados para garantizar baja pérdida de inserción, alta precisión en alineación y adecuada reflectancia. Deberán cumplir con normas técnicas aplicables como ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801, asegurando el correcto desempeño del sistema de transmisión de datos.
Previo a la instalación, se deberá realizar la preparación de la fibra óptica, la cual incluye el pelado del cable, limpieza, corte de precisión y pulido si aplica, utilizando herramientas especializadas que garanticen la integridad del núcleo de la fibra. Se deberá evitar cualquier contaminación por polvo, grasa o agentes externos que puedan afectar la calidad de la señal.

La instalación del conector podrá realizarse mediante técnicas de conectorización mecánica o por fusión (si se emplean pigtails), siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante. Se deberá garantizar una correcta alineación del núcleo, evitando pérdidas de señal.

Una vez instalado el conector, se deberán realizar pruebas de continuidad y desempeño, verificando niveles adecuados de atenuación y correcto funcionamiento dentro del sistema de fibra óptica. Cada punto deberá quedar debidamente identificado mediante marquillas que permitan su trazabilidad.

Se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante y las normas aplicables para instalación de fibra óptica.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Conector de fibra óptica tipo LC monomodo
- Elementos de limpieza para fibra óptica
- Consumibles para conectorización
- Marquillas de identificación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Peladora de fibra óptica
- Cortadora de precisión (cleaver)
- Fusionadora (si aplica)
- Equipo de prueba de fibra óptica

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de conector de fibra óptica tipo LC monomodo, debidamente suministrado, instalado, terminado, identificado y probado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conectorización, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.32 Suministro, transporte e instalación de bandeja ranurada de Rack

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de bandeja ranurada para rack de comunicaciones, utilizada para la organización, soporte y distribución de equipos, cables y accesorios

dentro de gabinetes o racks del sistema de telecomunicaciones del proyecto, de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas.

La actividad comprende el suministro, instalación, fijación y ajuste de la bandeja, garantizando su correcta integración dentro del rack, así como la adecuada disposición del equipamiento y cableado, asegurando orden, ventilación y accesibilidad para mantenimiento.

Las bandejas deberán ser metálicas, con acabado resistente a la corrosión, con diseño ranurado que permita la ventilación de los equipos y facilite el paso y organización del cableado. Deberán ser compatibles con el tipo de rack instalado (estándar 19" u otro según diseño), asegurando su correcto acople y estabilidad.

Previo a la instalación, se deberá verificar el estado del rack, disposición de los espacios disponibles, distribución de equipos y rutas de cableado, con el fin de definir la ubicación adecuada de la bandeja. Se deberán seguir criterios de orden, ergonomía y accesibilidad para operación y mantenimiento.

La instalación se realizará fijando la bandeja a la estructura del rack mediante tornillería adecuada, asegurando su nivelación, alineación y firmeza, evitando movimientos o vibraciones. Se deberá garantizar que la bandeja soporte adecuadamente las cargas previstas sin deformaciones.

Se deberá realizar la organización de cables y equipos sobre la bandeja, respetando radios de curvatura, evitando esfuerzos mecánicos sobre los conductores y asegurando el flujo de aire necesario para disipación térmica.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las buenas prácticas en instalación de sistemas de cableado estructurado. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Bandeja ranurada metálica para rack
- Tornillería y elementos de fijación
- Accesorios de organización de cableado

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Destornilladores o llaves de instalación
- Elementos de medición y nivelación

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de bandeja ranurada para rack, debidamente suministrada,

instalada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.33 Suministro, transporte e instalación de conector tipo CCA, Systimax, para conexión de cámaras o equipos

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de conectores tipo CCA marca Systimax o equivalente, utilizados para la terminación de cableado en sistemas de comunicaciones y seguridad, destinados a la conexión de cámaras, equipos activos u otros dispositivos, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro, preparación, instalación y ponchado de los conectores sobre el cableado estructurado, garantizando una adecuada terminación, continuidad y desempeño del sistema de transmisión de datos.

Los conectores deberán ser compatibles con el sistema de cableado instalado, cumpliendo con las categorías correspondientes (mínimo categoría 6 o 6A según diseño), y deberán garantizar baja pérdida de señal, adecuado rendimiento eléctrico y resistencia mecánica. Deberán cumplir con normas técnicas como ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801.

Previo a la instalación, se deberá verificar el estado del cableado, rutas, longitudes y condiciones de las canalizaciones, asegurando que no existan daños, cortes o interferencias. Se deberá realizar la preparación del cable, incluyendo retiro de chaqueta, organización de pares y ponchado conforme a los estándares establecidos (T568A o T568B según corresponda).

La instalación del conector se realizará mediante herramientas adecuadas, asegurando un ponchado firme y correcto, evitando falsos contactos o pérdidas de señal. Se deberá garantizar que la terminación cumpla con los parámetros de transmisión requeridos para el correcto funcionamiento del sistema.

Una vez instalados los conectores, se deberán realizar pruebas de conectividad y certificación (si aplica), verificando continuidad, desempeño y correcto funcionamiento del enlace. Cada punto deberá quedar debidamente identificado mediante marquillas que permitan su trazabilidad dentro del sistema.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las normas aplicables para cableado estructurado. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Conector tipo CCA Systimax o equivalente
- Elementos de identificación (marquillas)
- Consumibles para terminación de cableado

• Accesorios de conexión

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Ponchadora para conectores
- Probador de red
- Elementos de medición y prueba

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **Unidad (un)** de conector tipo CCA Systimax o equivalente, debidamente suministrado, instalado, ponchado, identificado y probado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.34 Suministro, transporte e instalación de cable de fibra energizada tipo Fiber reach de Comscope, incluye lo accesorios necesarios para su correcto funcionamiento

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, tendido, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de cable de fibra óptica energizada tipo Fiber Reach marca Commscope o equivalente, utilizado para la transmisión simultánea de datos y suministro de energía a dispositivos como cámaras o equipos remotos, de acuerdo con los planos y especificaciones del sistema de telecomunicaciones y seguridad del proyecto.

La actividad comprende el suministro del cable híbrido que integra fibra óptica y conductores eléctricos, así como todos los accesorios necesarios para su correcta operación, incluyendo módulos de alimentación, conectores, terminaciones y elementos de protección.
Previo a la instalación, se deberá verificar el estado de las canalizaciones, ductos o trayectorias definidas, asegurando que se encuentren libres de obstrucciones y cumplan con los requerimientos para el tendido del cable. Se deberán respetar los radios mínimos de curvatura, esfuerzos de tensión y condiciones de manipulación recomendadas por el fabricante, garantizando la integridad del cable.

El tendido del cable se realizará de manera continua, evitando empalmes innecesarios, y asegurando una adecuada disposición dentro de la canalización. El sistema deberá ser instalado bajo condiciones que garanticen protección contra factores ambientales, interferencias y daños mecánicos.

Posteriormente, se realizará la instalación de los equipos o módulos correspondientes para la energización remota, garantizando una correcta conexión tanto de la fibra óptica como del sistema de alimentación eléctrica. Se deberán realizar las terminaciones de fibra óptica (conectores, empalmes o patch cords, según diseño) y las conexiones eléctricas conforme a los estándares técnicos.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento que incluyan verificación de transmisión de datos, suministro de energía, continuidad del sistema y operación de los equipos conectados. Se deberá garantizar el cumplimiento de las normas aplicables, tales como ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801, y reglamentaciones eléctricas vigentes como RETIE.

Se deberán seguir en todo momento las recomendaciones del fabricante del sistema Fiber Reach y las indicaciones de la Interventoría. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, conexión, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Cable de fibra energizada tipo Fiber Reach Commscope o equivalente
- Módulos de alimentación y accesorios del sistema
- Conectores de fibra óptica y eléctricos
- Elementos de fijación y protección
- Marquillas de identificación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipos de tendido de cable
- Equipos de medición eléctrica
- Equipos de prueba de fibra óptica
- Elementos de configuración y prueba

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **metro lineal (ml)** de cable de fibra energizada tipo Fiber Reach, debidamente suministrado, tendido, instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema y las longitudes reales ejecutadas en obra.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conexión, pruebas, accesorios y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

16.35 Suministro, transporte e instalación de cable de UTP 6A tipo GIGA reach de Comscope, incluye lo accesorios necesarios para su correcto funcionamiento

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, tendido, instalación, conexión y pruebas de cable UTP categoría 6A tipo GigaReach marca Commscope o equivalente, utilizado para sistemas de cableado estructurado en redes de datos y comunicaciones, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro del cable UTP, así como todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, incluyendo conectores, face plates, patch cords, canalizaciones y elementos de fijación, garantizando el cumplimiento de los estándares de desempeño del sistema de red.

Previo a la instalación, se deberá verificar el estado de las canalizaciones, ductos o bandejas, asegurando que se encuentren libres de obstrucciones y cumplan con los requerimientos del diseño. Se deberá respetar la separación con redes eléctricas para evitar interferencias electromagnéticas, conforme a las normas aplicables.
El tendido del cable se realizará de manera ordenada, evitando tensiones excesivas, aplastamientos o deformaciones, respetando los radios mínimos de curvatura y las distancias máximas permitidas para cableado categoría 6A. Se deberá garantizar la integridad del cable durante toda la instalación.

La terminación del cable se realizará mediante la instalación de conectores o jacks, cumpliendo con los estándares de cableado estructurado (T568A o T568B según diseño), asegurando una correcta ponchada y continuidad de los pares trenzados.

Posteriormente, se deberán realizar pruebas de certificación del cableado mediante equipos especializados, verificando parámetros como continuidad, atenuación, diafonía (NEXT), pérdida de retorno y desempeño general del enlace, conforme a normas ANSI/TIA-568 e ISO/IEC 11801.

Cada punto deberá quedar debidamente identificado mediante marquillas, permitiendo su trazabilidad dentro del sistema. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del cable GigaReach y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, tendido, instalación, conexión, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

---

b. Materiales:

- Cable UTP categoría 6A tipo GigaReach Commscope o equivalente
- Conectores, jacks y face plates
- Patch cords
- Elementos de fijación y canalización
- Marquillas de identificación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Ponchadora para conectores
- Equipos de tendido de cable
- Certificador de cableado estructurado
- Elementos de medición y prueba

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **metro lineal (ml)** de cable UTP categoría 6A tipo GigaReach, debidamente suministrado, tendido, instalado, conectado, probado e identificado, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de comunicaciones del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conexión, pruebas de certificación, accesorios y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17. VENTILACION MECÁNICA

17.1 Equipo de aire acondicionado tipo Minisplit de pared, Capacidad total 12.000Btu/Hr (1/220v) Eficiencia SEER 20 o superior con cumplimiento de RETIQ categorías A ó B mínimo, para operación con refrigerante amigable con el medio ambiente tecnología INVERTER. MARCAS DE REFERENCIA YORK, TRANE, CARRIER, BLUELINE

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de equipo de aire acondicionado tipo minisplit de pared, con capacidad total de 12.000 BTU/Hr, alimentación eléctrica de 220V, con tecnología inverter y eficiencia energética SEER 20 o superior, cumpliendo con el Reglamento Técnico de Etiquetado (RETÍQ) en categoría mínima A o B, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro del equipo completo, incluyendo unidad evaporadora, unidad condensadora, controles, accesorios de conexión y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y operación, garantizando condiciones adecuadas de climatización en el espacio intervenido.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de las unidades interiores y exteriores, condiciones del área, capacidad de carga eléctrica, rutas para tubería y drenajes, asegurando el cumplimiento del diseño y la correcta operación del sistema. Se deberán considerar aspectos como ventilación, accesibilidad para mantenimiento y reducción de vibraciones.

La instalación de la unidad evaporadora se realizará sobre muro, asegurando su correcta nivelación, fijación y ubicación según diseño. La unidad condensadora deberá instalarse en sitio adecuado,

garantizando su correcta ventilación y disipación de calor.

Se realizará la instalación de la tubería de interconexión (líneas de refrigerante), aislamiento térmico, cableado eléctrico, drenaje de condensados y demás accesorios requeridos. El sistema deberá operar con refrigerante amigable con el medio ambiente (tipo R410A o equivalente), conforme a las normas ambientales vigentes.
Las conexiones eléctricas deberán cumplir con el RETIE, garantizando protección, puesta a tierra y correcta operación del equipo. Se deberán realizar las pruebas de hermeticidad, vacío, carga de refrigerante (si aplica), y puesta en marcha del sistema, verificando su correcto funcionamiento.

Se deberán realizar pruebas de operación que incluyan medición de temperatura, presión, funcionamiento del compresor, ventiladores y controles, garantizando el cumplimiento de los parámetros de diseño. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

Marcas de referencia: YORK, TRANE, CARRIER, BLUELINE o equivalentes que cumplan con las especificaciones técnicas.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, pruebas, puesta en funcionamiento y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Equipo minisplit de 12.000 BTU/Hr (unidad interior y exterior)
- Tubería de cobre para refrigerante
- Aislamiento térmico
- Cableado eléctrico y de control
- Soportes de fijación
- Refrigerante ecológico (R410A o equivalente)
- Accesorios de instalación (anclajes, drenajes, canaletas)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Bomba de vacío
- Manómetros para refrigeración
- Equipo de medición eléctrica
- Taladro
- Elementos de izaje o acceso (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de equipo de aire acondicionado tipo minisplit de 12.000 BTU/Hr, debidamente suministrado, instalado, probado y en correcto funcionamiento, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conexiones eléctricas y mecánicas, pruebas, puesta en marcha y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.2 Línea de refrigeración en tubería de cobre flexible tipo L, diámetro succión 1/2"- diámetro descarga 1/4", aislada térmicamente con Rubatex , con soporteria tipo grapa galvanizada y/o riel mecano. Incluye codos, uniones,carga de refrigerante y todos los consumibles para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de línea de refrigeración en tubería de cobre flexible tipo L, con diámetro de succión de 1/2" y diámetro de descarga de 1/4", debidamente aislada térmicamente con material tipo Rubatex, para sistemas de aire acondicionado, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación completa de las líneas de interconexión entre las unidades evaporadora y condensadora, incluyendo tuberías de cobre, aislamiento, accesorios, soportes y todos los elementos necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de refrigeración.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de las rutas, condiciones de los espacios, soportes requeridos y ubicación de los equipos, asegurando la correcta disposición de las tuberías. Se deberá garantizar que las tuberías se instalen protegidas contra daños mecánicos y condiciones ambientales.

La instalación de las tuberías de cobre se realizará mediante corte limpio, sin deformaciones ni rebabas, utilizando herramientas adecuadas. Las uniones se realizarán mediante soldadura fuerte (brazing) con materiales adecuados, garantizando la hermeticidad del sistema. Se deberán utilizar codos, uniones y accesorios según el diseño, evitando restricciones o pérdidas de carga innecesarias.

El aislamiento térmico con material tipo Rubatex deberá instalarse cubriendo completamente la tubería, asegurando continuidad en las uniones y evitando puentes térmicos, con el fin de prevenir condensaciones y pérdidas de energía.

Las tuberías deberán fijarse mediante soportes tipo grapa galvanizada y/o sistema de riel mecano, instalados a distancias adecuadas que garanticen estabilidad, alineación y eviten vibraciones. Se deberá asegurar que las líneas mantengan pendientes adecuadas para el retorno de aceite al compresor.

Posteriormente, se deberá realizar prueba de hermeticidad con gas inerte (presión controlada), vacío del sistema mediante bomba especializada y carga de refrigerante conforme a las especificaciones del equipo. Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando presión, temperatura y correcta operación del sistema.

Se deberá cumplir con normas aplicables como RETIE en lo correspondiente a instalaciones eléctricas asociadas, y recomendaciones del fabricante de los equipos de aire acondicionado. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte,

instalación, pruebas, carga de refrigerante y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería de cobre flexible tipo L (1/2" y 1/4")
- Aislamiento térmico tipo Rubatex
- Codos, uniones y accesorios de cobre
- Material para soldadura (brazing)
- Refrigerante
- Soportes tipo grapa galvanizada y/o riel mecano

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipo de soldadura (brazing)
- Bomba de vacío
- Manómetros para refrigeración
- Taladro
- Equipo de prueba de presión

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de línea de refrigeración instalada en tubería de cobre, debidamente ejecutada, probada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales instaladas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, accesorios, aislamiento, soportes, pruebas, carga de refrigerante y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.3 Línea de drenaje en PVC RDE21 diámetro 1/2". Incluye codos, uniones, sifones y todos los consumibles para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de la línea de drenaje de condensados en tubería PVC RDE21 de diámetro 1/2", asociada a sistemas de aire acondicionado, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación completa del sistema de evacuación de condensados desde la unidad evaporadora hasta el punto de descarga, incluyendo tubería, accesorios, sifones y todos los elementos necesarios para garantizar el correcto drenaje del agua generada por el equipo.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de la red de drenaje, condiciones del sitio, pendientes requeridas y punto de descarga, asegurando el cumplimiento del diseño y evitando interferencias con otros sistemas. Se deberá garantizar una pendiente continua adecuada que permita el flujo por gravedad, evitando acumulaciones de agua.

La instalación de la tubería PVC se realizará mediante cortes limpios y ensamblaje con accesorios como codos y uniones, utilizando adhesivos adecuados para PVC, garantizando uniones herméticas y sin fugas. Se deberán instalar sifones en los puntos requeridos, evitando retorno de olores y garantizando el correcto funcionamiento del sistema.

La tubería deberá ser fijada mediante soportes adecuados, asegurando su estabilidad, alineación y evitando desplazamientos o vibraciones. Se deberá proteger la red contra daños mecánicos y garantizar su correcta integración con el sistema de drenaje general.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta evacuación de los condensados, ausencia de fugas y adecuado comportamiento del sistema. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del equipo de aire acondicionado y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, accesorios, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería PVC RDE21 de 1/2"
- Codos, uniones y accesorios en PVC
- Sifones
- Adhesivos para PVC
- Soportes y elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Taladro
- Elementos de medición y nivelación

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de línea de drenaje en PVC RDE21 de 1/2", debidamente instalada, probada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales,

mano de obra, instalación, accesorios, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.4 Línea de drenaje en PVC RDE21 diámetro 3/4". Incluye codos, uniones, sifones y todos los consumibles para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de la línea de drenaje de condensados en tubería PVC RDE21 de diámetro 3/4", asociada a sistemas de aire acondicionado, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación completa del sistema de evacuación de condensados desde la unidad evaporadora hasta el punto de descarga, incluyendo tubería, accesorios, sifones y todos los elementos necesarios para garantizar el correcto drenaje del agua generada por el equipo.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de la red de drenaje, condiciones del sitio, pendientes requeridas y punto de descarga, asegurando el cumplimiento del diseño y evitando interferencias con otros sistemas. Se deberá garantizar una pendiente continua adecuada que permita el flujo por gravedad, evitando represamientos o acumulaciones de agua en la tubería.

La instalación de la tubería PVC se realizará mediante cortes limpios y ensamblaje con accesorios como codos y uniones, empleando adhesivos adecuados para PVC, garantizando uniones herméticas, alineadas y sin fugas. Se deberán instalar sifones en los puntos requeridos, evitando el retorno de olores y asegurando el correcto funcionamiento del sistema.

Las tuberías deberán fijarse mediante soportes adecuados, garantizando su estabilidad, alineación y evitando desplazamientos o vibraciones. Se deberá asegurar la protección de la red frente a daños mecánicos y su correcta integración con el sistema general de drenaje.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta evacuación de los condensados, la ausencia de fugas y el adecuado comportamiento hidráulico del sistema. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante del equipo de aire acondicionado y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, accesorios, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería PVC RDE21 de 3/4"
- Codos, uniones y accesorios en PVC
- Sifones
- Adhesivos para PVC
- Soportes y elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la

actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Taladro
- Elementos de medición y nivelación

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de línea de drenaje en PVC RDE21 de 3/4", debidamente instalada, probada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, accesorios, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.5 Extractor #1,#2 y #5, para instalación en techo, 160 CFM,operación a 115V. MARCA DE REFERENCIA S&P SILENT, AIR KING, VENTS.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de extractores de aire para instalación en techo, con capacidad de 160 CFM, operación a 115V, correspondientes a los equipos identificados como #1, #2 y #5 en los planos del proyecto, destinados a la ventilación mecánica de espacios, de acuerdo con las especificaciones técnicas y diseños aprobados.

La actividad comprende el suministro de los equipos completos, incluyendo carcasa, motor, sistema de extracción, rejillas o difusores (si aplica), así como todos los elementos necesarios para su correcta instalación, conexión y funcionamiento.

Los extractores deberán ser aptos para instalación en techo, con bajo nivel de ruido, alto rendimiento y eficiencia, adecuados para operación continua en condiciones normales de ventilación. Deberán cumplir con las especificaciones del fabricante y normas aplicables para equipos electromecánicos.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los equipos, condiciones del cielo raso o losa, disponibilidad de alimentación eléctrica, ductos de descarga y rutas de ventilación, asegurando la correcta disposición del sistema y evitando interferencias con otras instalaciones.

La instalación se realizará fijando el equipo a la estructura mediante soportes adecuados, garantizando estabilidad, nivelación y reducción de vibraciones. Se deberá asegurar la correcta conexión a ductos de extracción (si aplica), garantizando la hermeticidad del sistema y el adecuado flujo de aire.

Las conexiones eléctricas deberán cumplir con RETIE, garantizando protección, aislamiento, puesta a

tierra y correcto funcionamiento del equipo. Se deberán realizar las conexiones de forma segura, evitando riesgos eléctricos.

Una vez instalado el equipo, se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando el caudal de aire, nivel de ruido, consumo eléctrico y correcta operación continua. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

Marcas de referencia: S&P Silent, Air King, VENTS o equivalentes que cumplan con las especificaciones técnicas.
El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, conexiones, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Extractor de aire 160 CFM para instalación en techo
- Elementos de fijación y soportes
- Accesorios de conexión a ductos (si aplica)
- Cableado eléctrico y elementos de protección
- Rejillas o difusores (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Equipos de medición eléctrica
- Elementos de acceso en altura (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de extractor de aire de 160 CFM, debidamente suministrado, instalado, probado y en funcionamiento, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conexiones eléctricas, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.6 Extractor #3 y #4, para instalación en techo, 80 CFM,operación a 115V. MARCA DE REFERENCIA S&P SILENT, AIR KING, VENTS.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de extractores

de aire para instalación en techo, con capacidad de 80 CFM, operación a 115V, correspondientes a los equipos identificados como #3 y #4 en los planos del proyecto, destinados a la ventilación mecánica de espacios, de acuerdo con las especificaciones técnicas y diseños aprobados.

La actividad comprende el suministro de los equipos completos, incluyendo carcasa, motor, sistema de extracción, rejillas o difusores (si aplica), así como todos los elementos necesarios para su correcta instalación, conexión y funcionamiento.
Los extractores deberán ser aptos para instalación en techo, con bajo nivel de ruido, adecuado rendimiento y eficiencia, diseñados para operación continua en condiciones normales de ventilación. Deberán cumplir con las especificaciones del fabricante y normas aplicables para equipos electromecánicos.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los equipos, condiciones del cielo raso o losa, disponibilidad de alimentación eléctrica, ductos de descarga y rutas de ventilación, asegurando la correcta disposición del sistema y evitando interferencias con otras instalaciones.

La instalación se realizará fijando el equipo a la estructura mediante soportes adecuados, garantizando estabilidad, nivelación y reducción de vibraciones. Se deberá asegurar la correcta conexión a ductos de extracción (si aplica), garantizando la hermeticidad del sistema y el adecuado flujo de aire.

Las conexiones eléctricas deberán cumplir con RETIE, garantizando protección, aislamiento, puesta a tierra y correcto funcionamiento del equipo. Se deberán realizar las conexiones de forma segura, evitando riesgos eléctricos.

Una vez instalado el equipo, se deberán realizar pruebas de funcionamiento, verificando el caudal de aire, nivel de ruido, consumo eléctrico y correcta operación continua. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

Marcas de referencia: S&P Silent, Air King, VENTS o equivalentes que cumplan con las especificaciones técnicas.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación, conexiones, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Extractor de aire 80 CFM para instalación en techo
- Elementos de fijación y soportes
- Accesorios de conexión a ductos (si aplica)
- Cableado eléctrico y elementos de protección
- Rejillas o difusores (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro

- Equipos de medición eléctrica
- Elementos de acceso en altura (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de extractor de aire de 80 CFM, debidamente suministrado, instalado, probado y en funcionamiento, y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, conexiones eléctricas, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.7 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC diámetro 4" Ventilación, con soporteria y todos los consumibles requeridos para su correcta instalación

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de tubería en PVC de diámetro 4” utilizada para sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación completa de la red de ventilación, incluyendo tubería, accesorios, soportería y todos los elementos necesarios para garantizar la correcta conducción y evacuación de aire desde los equipos de extracción hasta los puntos de descarga.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de la red, condiciones del sitio, interferencias con otros sistemas y ubicación de los puntos de inicio y descarga, asegurando el cumplimiento del diseño. Se deberá garantizar la correcta disposición de la tubería, evitando tramos innecesarios, cambios bruscos de dirección y pérdidas de carga excesivas.

La instalación de la tubería PVC se realizará mediante cortes limpios, sin rebabas ni deformaciones, utilizando accesorios como codos, uniones y reducciones según diseño. Las uniones deberán realizarse mediante adhesivos adecuados para PVC, garantizando hermeticidad y continuidad del sistema.

La tubería deberá ser fijada mediante soportería adecuada, tales como grapas galvanizadas, colgantes o sistemas tipo riel mecano, instalados a distancias apropiadas que garanticen estabilidad, alineación y eviten vibraciones o desplazamientos.

Se deberá asegurar la correcta conexión con los equipos de extracción y elementos terminales del sistema, garantizando continuidad del flujo de aire y evitando fugas. La red deberá quedar alineada, nivelada (o con pendientes controladas si el diseño lo requiere) y libre de obstrucciones.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta evacuación del aire, ausencia de fugas, estabilidad de la instalación y adecuado comportamiento del sistema de ventilación.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante de los equipos y materiales, así como las

especificaciones del diseño y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería PVC de 4"
- Codos, uniones y accesorios en PVC
- Adhesivos para PVC
- Soportes (grapas galvanizadas, colgantes o riel mecano)
- Elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Taladro
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de tubería PVC de 4” para ventilación, debidamente suministrada, instalada y probada, y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, accesorios, soportería, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.8 Suministro, transporte e instalación de tubería PVC diámetro 6" Ventilación, con soportería y todos los consumibles requeridos para su correcta instalación

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de tubería en PVC de diámetro 6” utilizada para sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende la instalación completa de la red de ventilación, incluyendo tubería, accesorios, soportería y todos los elementos necesarios para garantizar la correcta conducción y evacuación de aire desde los equipos de extracción hasta los puntos de descarga.

Previo a la instalación, se deberá verificar el trazado de la red, condiciones del sitio, interferencias con

otros sistemas y ubicación de los puntos de conexión y descarga, asegurando el cumplimiento del diseño. Se deberá garantizar una disposición adecuada de la tubería, evitando cambios bruscos de dirección, reducciones innecesarias y pérdidas de carga que afecten el rendimiento del sistema.

La instalación de la tubería PVC se realizará mediante cortes limpios y precisos, sin rebabas ni deformaciones, empleando accesorios como codos, uniones y reducciones según el diseño. Las uniones deberán realizarse con adhesivos adecuados para PVC, garantizando hermeticidad y continuidad del sistema.

La tubería deberá fijarse mediante soportería adecuada, tales como grapas galvanizadas, colgantes o sistemas tipo riel mecano, ubicados a distancias apropiadas que garanticen estabilidad, alineación y eviten vibraciones o desplazamientos.

Se deberá asegurar la correcta conexión con los equipos de extracción y elementos terminales del sistema, garantizando la continuidad del flujo de aire y evitando fugas. La red deberá quedar alineada, correctamente soportada y libre de obstrucciones.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta evacuación del aire, estabilidad de la instalación, ausencia de fugas y adecuado comportamiento del sistema de ventilación.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante de los materiales y equipos, así como las especificaciones del diseño y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Tubería PVC de 6"
- Codos, uniones y accesorios en PVC
- Adhesivos para PVC
- Soportes (grapas galvanizadas, colgantes o riel mecano)
- Elementos de fijación

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Taladro
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de tubería PVC de 6” para ventilación, debidamente

suministrada, instalada y probada, y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las longitudes reales ejecutadas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación, accesorios, soportería, pruebas y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.9 Suministro, transporte e instalación de codo PVC diámetro 4"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de accesorios tipo codo en tubería PVC de diámetro 4", utilizados en sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro e instalación de codos necesarios para realizar cambios de dirección en la red de ventilación, garantizando la continuidad del flujo de aire y la correcta conformación del sistema, conforme a las condiciones de obra y diseño establecido.

Los codos deberán ser compatibles con la tubería instalada, fabricados en PVC, con características que garanticen resistencia mecánica, hermeticidad y durabilidad, cumpliendo con las especificaciones técnicas del sistema.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los puntos donde se requieren cambios de dirección, asegurando que se realicen de acuerdo con el trazado definido en planos, evitando giros innecesarios o ángulos que generen pérdidas excesivas de presión en el sistema.

La instalación se realizará mediante cortes limpios de la tubería, asegurando un empalme adecuado con el codo mediante el uso de adhesivos apropiados para PVC, garantizando uniones herméticas, alineadas y sin fugas. Se deberá verificar que la instalación permita una correcta continuidad del flujo de aire y que no existan obstrucciones.

Los codos deberán quedar correctamente alineados con el resto de la red, fijados y soportados según sea necesario, evitando esfuerzos indebidos sobre la tubería. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Codo PVC de 4"
- Adhesivos para PVC
- Elementos de fijación y soporte (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de codo PVC de 4”, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de ventilación del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.10 Suministro, transporte e instalación de semi-codo PVC diámetro 4"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de accesorios tipo semi-codo en tubería PVC de diámetro 4”, utilizados en sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro e instalación de semi-codos necesarios para realizar cambios de dirección suaves en la red de ventilación, permitiendo una transición gradual del flujo de aire y reduciendo pérdidas de carga en comparación con codos de ángulo pronunciado, contribuyendo al correcto desempeño del sistema.
Los semi-codos deberán ser compatibles con la tubería instalada, fabricados en PVC, con características que garanticen resistencia mecánica, hermeticidad y durabilidad, cumpliendo con las especificaciones técnicas del sistema.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los puntos donde se requieren cambios de dirección, asegurando que estos correspondan al diseño establecido, evitando trayectorias innecesarias o configuraciones que generen pérdidas de eficiencia en el sistema de ventilación.

La instalación se realizará mediante cortes precisos de la tubería, asegurando el acople adecuado del semi-codo mediante el uso de adhesivos apropiados para PVC, garantizando uniones herméticas, alineadas y sin fugas. Se deberá verificar la correcta orientación del accesorio para mantener la continuidad del flujo de aire.

Los semi-codos deberán quedar correctamente alineados con la red de tuberías y fijados mediante la soportería correspondiente cuando sea necesario, evitando esfuerzos mecánicos o desplazamientos. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Semi-codo PVC de 4"
- Adhesivos para PVC
- Elementos de fijación y soporte (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de semi-codo PVC de 4”, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de ventilación del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.11 Suministro, transporte e instalación de Ye PVC diámetro 4"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de accesorios tipo Ye en tubería PVC de diámetro 4”, utilizados en sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.
La actividad comprende el suministro e instalación de accesorios tipo Ye necesarios para la derivación o conexión de ramales secundarios a la red principal de ventilación, permitiendo la distribución del flujo de aire de manera eficiente y conforme al diseño del sistema.

Los accesorios tipo Ye deberán ser compatibles con la tubería instalada, fabricados en PVC, con características que garanticen resistencia mecánica, hermeticidad y durabilidad, cumpliendo con las especificaciones técnicas del sistema. Su geometría deberá permitir transiciones suaves, reduciendo pérdidas de carga en comparación con conexiones perpendiculares.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación de los puntos donde se requieran derivaciones, asegurando que correspondan al diseño establecido en planos y evitando configuraciones que afecten el desempeño del sistema de ventilación.

La instalación se realizará mediante cortes limpios de la tubería existente, garantizando un adecuado acople del accesorio tipo Ye mediante el uso de adhesivos apropiados para PVC, asegurando uniones herméticas, alineadas y sin fugas. Se deberá verificar la correcta orientación del accesorio para mantener la dirección del flujo de aire conforme al diseño.

Los accesorios deberán quedar correctamente alineados con la red de tuberías y contar con la soportería necesaria cuando aplique, evitando esfuerzos mecánicos indebidos o desplazamientos. Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Accesorio tipo Ye PVC de 4"
- Adhesivos para PVC
- Elementos de fijación y soporte (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Cortadora de tubería
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de accesorio tipo Ye en PVC de 4”, debidamente suministrado, instalado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de ventilación del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.12 Suministro, transporte e instalación de rejilla de descarga tipo cubo diámetro 4"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de rejilla de descarga tipo cubo en diámetro de 4”, utilizada como elemento terminal en sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro e instalación de la rejilla de descarga, la cual permite la salida del aire al exterior o entre espacios, garantizando una adecuada distribución del flujo, protección del sistema y acabado funcional del punto de descarga.

Las rejillas deberán ser del tipo cubo, fabricadas en material resistente (PVC, aluminio o material especificado), con diseño que permita la correcta evacuación del aire, evitando el ingreso de elementos externos, lluvia o animales, y garantizando durabilidad en condiciones de operación.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto de descarga, condiciones de la superficie y diámetro de conexión, asegurando compatibilidad con la tubería instalada y el cumplimiento del diseño.
La instalación se realizará asegurando el acople adecuado entre la rejilla y la tubería de 4”, garantizando fijación firme, alineación y correcta orientación del elemento. Se deberán utilizar sellantes o adhesivos adecuados para evitar fugas de aire y asegurar la hermeticidad del sistema.

La rejilla deberá quedar correctamente nivelada, sin deformaciones y con acabado adecuado. Se deberá verificar que no existan obstrucciones y que el flujo de aire se realice libremente.
Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta descarga de aire, estabilidad de la instalación y adecuado desempeño del sistema de ventilación.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Rejilla de descarga tipo cubo de 4"
- Elementos de fijación
- Adhesivos o sellantes (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de rejilla de descarga tipo cubo de 4”, debidamente suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de ventilación del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.13 Suministro, transporte e instalación de rejilla de descarga tipo cubo diámetro 6"

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de rejilla de descarga tipo cubo en diámetro de 6”, utilizada como elemento terminal en sistemas de ventilación mecánica, de acuerdo con los

planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el suministro e instalación de la rejilla de descarga, la cual permite la evacuación del aire hacia el exterior o entre espacios, garantizando una adecuada distribución del flujo, protección del sistema y un acabado funcional en los puntos de salida del aire
.
Las rejillas deberán ser del tipo cubo, fabricadas en material resistente (PVC, aluminio u otro material especificado), con diseño que permita la adecuada circulación del aire, evitando restricciones, y que brinde protección contra el ingreso de elementos externos como agua, polvo o fauna, garantizando durabilidad en condiciones de operación.

Previo a la instalación, se deberá verificar la ubicación del punto de descarga, condiciones del elemento donde se instala (muro o techo), y el diámetro de conexión, asegurando la compatibilidad con la tubería instalada y el cumplimiento del diseño del sistema.

La instalación se realizará garantizando el acople adecuado entre la rejilla y la tubería de 6”, mediante fijaciones firmes, alineación correcta y orientación adecuada del elemento. Se deberán utilizar sellantes o adhesivos apropiados para asegurar la hermeticidad del sistema y evitar fugas de aire.

La rejilla deberá quedar correctamente nivelada, firme y sin deformaciones, garantizando una adecuada estética y funcionalidad. Se deberá verificar que el flujo de aire no presente obstrucciones y que la descarga se realice de manera eficiente.

Se deberán realizar pruebas de funcionamiento verificando la correcta evacuación del aire, estabilidad de la instalación y adecuado desempeño del sistema de ventilación.

Se deberán seguir las recomendaciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría. El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Rejilla de descarga tipo cubo de 6"
- Elementos de fijación
- Adhesivos o sellantes (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Taladro
- Elementos de medición y trazado

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de rejilla de descarga tipo cubo de 6”, debidamente suministrada, instalada y recibida a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del sistema de ventilación del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye suministro, transporte, materiales, mano de obra, instalación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

17.14 Instalación y puesta en marcha sistema de extracción

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación, integración y puesta en funcionamiento del sistema de extracción mecánica, conformado por extractores, ductos, accesorios y elementos terminales, de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas del proyecto.

La actividad comprende la revisión, ajuste, conexión y verificación de todos los componentes que integran el sistema de ventilación, garantizando su correcta operación como un conjunto funcional. Incluye la verificación de los equipos instalados, redes de ductos en PVC, accesorios (codos, semicodos, yees), rejillas de descarga y conexiones eléctricas.

Previo a la puesta en marcha, se deberá realizar una inspección general del sistema, verificando que todos los elementos se encuentren correctamente instalados, alineados, fijados y sin obstrucciones. Se deberá comprobar la hermeticidad de las uniones, la estabilidad de la soportería y el correcto montaje de los equipos de extracción.

Se deberá verificar la correcta conexión eléctrica de los extractores, cumpliendo con los requisitos del RETIE, garantizando protección, puesta a tierra y correcto funcionamiento de los equipos. Se deberán revisar condiciones de voltaje, conexiones y dispositivos de protección.
Posteriormente, se procederá a la puesta en operación del sistema, encendiendo los equipos y verificando el sentido de giro, funcionamiento continuo, nivel de ruido, caudal de aire y desempeño general del sistema de extracción. Se deberá comprobar que el flujo de aire se realice correctamente desde los puntos de captación hasta las rejillas de descarga.

Se deberán realizar ajustes necesarios para optimizar el funcionamiento del sistema, incluyendo corrección de vibraciones, revisión de soportes y verificación de posibles fugas de aire en la red. Se deberán ejecutar pruebas de operación continua para garantizar la estabilidad y eficiencia del sistema.

Finalmente, se deberá hacer entrega del sistema completamente operativo, realizando limpieza general del área intervenida y dejando todos los equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento, conforme a las especificaciones técnicas y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, ajustes, pruebas, puesta en marcha y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Elementos complementarios de conexión
- Consumibles para ajustes y sellos
- Elementos de limpieza

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Equipos de medición eléctrica
- Equipos de medición de flujo de aire (anemómetro, si aplica)
- Elementos de ajuste y calibración

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por Unidad (un) de sistema de extracción debidamente instalado, ajustado, puesto en marcha y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los sistemas completos definidos en los planos del proyecto.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye instalación, ajustes, pruebas, puesta en funcionamiento y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

GENERALES

18.1.1 Aseo final general

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al suministro de personal, equipos y materiales para hacer la limpieza de todas las áreas que fueron intervenidas en la construcción de la obra. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:

Ácido muriático (clorhídrico)
Escoba nylon
Estopa

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c.Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) de aseo general de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

18.1.2. Retiro de plataformas elevadoras existentes en puntos fijos

a. Descripción:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para el desmonte de todos los elementos que hacen parte de las plataformas elevadoras que existen en las escaleras y que operan para las personas con discapacidad. Esta actividad incluirá el retiro de ductos y cableados hasta las fuentes de alimentación. Se deberán retirar cajas, controles, rieles y demás elementos, así como fijaciones. Incluye además el resane de piso y paredes donde se fijaron los diferentes elementos.

Para el retiro de las plataformas es indispensable que la solución de accesibilidad planteada para la sustitución de estas se haya puesto en marcha, además que se encuentre funcionando correcta y permanentemente (ejemplo: ascensor interno).

El retiro de estos elementos se realizará únicamente en compañía del personal de la Empresa que sea designado desde las áreas de mantenimiento, con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar los elementos de su alrededor y de soporte. El retiro de cualquier tipo de escombro o basura deberá ser inmediato al desmonte. Los elementos deberán ser trasladados a los talleres de la Empresa en el Municipio de Bello y entregados al personal de la Empresa designado para su recepción y custodia. El Contratista, la Interventoría y la Empresa, levantarán un acta de recepción de los elementos que se entreguen.

b. Materiales:

Material para resanes de superficies afectadas.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c.Equipo:

Herramienta Menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (Un) de plataforma elevadora retirada y entregada al personal de la Empresa en los talleres del Metro, incluyendo elementos de fijación, rieles, ductos,

cableado, cajas, controles y demás que hagan parte del funcionamiento del equipo, y recibido a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

18.1.3. Retiro de elevadores autoportantes existentes.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a los trabajos necesarios para el desmonte de todos los elementos que hacen parte de los elevadores autoportantes que existen en las estaciones y que operan para las personas con discapacidad, movilidad reducida o cualquier usuario que lo requiera. Esta actividad incluirá el retiro de ductos y cableados hasta las fuentes de alimentación. Se deberán retirar estructura metálica , vidrios, cajas, cubierta, controles, rieles y demás elementos, así como fijaciones. Incluye además el resane de piso y paredes donde se fijaron los diferentes elementos.

Para el retiro de los elevadores autoportantes es indispensable que la solución de accesibilidad planteada para la sustitución de estas se haya puesto en marcha, además que se encuentre funcionando correcta y permanentemente (ejemplo: ascensor externo).

El retiro de estos elementos se realizará únicamente en compañía del personal de la Empresa que sea designado desde las áreas de mantenimiento, con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar los elementos de su alrededor y de soporte. El retiro de cualquier tipo de escombro o basura deberá ser inmediato al desmonte. Los elementos deberán ser trasladados a los talleres de la Empresa en el Municipio de Bello y entregados al personal de la Empresa designado para su recepción y custodia. El Contratista, la Interventoría y la Empresa, levantarán un acta de recepción de los elementos que se entreguen.

b. Materiales:

Material para resanes de superficies afectadas.

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

Herramienta Menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

La unidad de medida de pago será por unidad (Un) de elevador autoportante retirado y entregado al personal de la Empresa en los talleres del Metro, incluyendo elementos de fijación, rieles, ductos, vidrios, estructura metálica, cableado, cajas, controles y demás que hagan parte del funcionamiento del equipo, y recibido a satisfacción por la Interventoría. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

18.1.4 Suministro e instalacion basureras, dimensiones y diseño según plano

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al suministro e instalación de Contenedor de acero inoxidable 304 cepillado o lamina pintada con capacidad hasta 56 litros con poste anclado a piso en fundición de hierro gris nodular pintado negro mate, incluye sistema de rotación y anclaje al pavimento existente con dado en concreto y perno roscado 1/2¨ (referencia MEP basurera tipo 1). La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
- Contenedor de acero inoxidable 304 cepillado o lamina pintada con capacidad máximo 56 litros
- Soporte metálico
- Dado en concreto de 60cm de profundidad
- Poste anclado a piso en fundición de hierro gris nodular pintado negro mate

Elementos de fijación Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
- Herramienta menor
- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por unidad (UN) de suministro e instalación de basureras, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

18.1.5 Suministro e instalacion rejilla para alcorques, dimensiones y diseño según plano. Incluye todo lo necesario para su correcta instalacion.

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere al suministro e instalación de alcorques. La instalación se hará con el mayor cuidado posible cuidando siempre los elementos existentes, así como el mismo mueble; La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
- Elementos de fijación
- Construcción de anillo perimetral en concreto de 21mpa
- Instalación de rejilla metálica desmontable
- Marco metálico para alcorque

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.
c. Equipo:
- Herramienta menor

- Taladro

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (UN) de suministro e instalación de alcorques, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

ANDENES - URBANISMOS

19.1. Franjas táctiles de alerta en andenes e=20cm según plano arquitectónico.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de loseta táctil de alerta tipo accesobras o similar de igual calidad o superior, la instalación de esta deberá ser debidamente nivelada y sellada, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.

La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

- Loseta táctil alerta
- Arena lavada de peña
- Cemento gris

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c.Equipo:

- Herramienta menor
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro e instalación de loseta táctil alerta, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

19.2 Franjas táctiles de guía en andenes e=20cm según plano arquitectónico.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la instalación de loseta táctil de guía tipo accesobras o similar de igual calidad o superior, la instalación de esta deberá ser debidamente nivelada y sellada, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

- Loseta táctil guía
- Agua
- Arena lavada de peña
- Cemento gris

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c.Equipo:

- Herramienta menor
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro e instalación de loseta táctil guía, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

19.3 Bordillo prefabricado en concreto A-80

a. Descripción y método:
Este ítem se refiere a la instalación de bordillo prefabricado en concreto tipo A-80 tipo accesobras o similar de igual calidad o superior, la instalación de esta deberá ser debidamente nivelada y sellada, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra
b. Materiales:
• Bordillo prefabricado a-80

• Agua
• Arena lavada de peña
• Cemento gris
El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad
c. Equipo:
• Herramienta menor
• Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad
d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro e instalación de bordillo prefabricado A-80 en concreto, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

19.4 Borde lateral de vados en concreto fundido en sitio inclinado

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la ejecución de actividades necesarias para el fundido de bordes laterales en vados con el fin de confinar el adoquinado, los refuerzos tanto longitudinales como transversales deberán cumplir con las normas vigentes en cuanto a su colocación y calidad del material, el contratista garantizara el debido proceso de curado de los elementos, de acuerdo a las descripciones previamente indicadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por la interventoría.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

- Acero cor/fig 60000 psi
- Agua
- Alambre negro no.18
- Arena lavada de rio
- Cemento gris
- Puntilla con cabeza 3"
- Repisa ordinario 3m

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor

- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) fundido de borde lateral en vados, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

19.5. Franja demarcadora en adoquín rectangular 6x10x20 peatonal en concreto, color amarillo, aristas biselada y textura superior lisa.

a. Descripción:

Este ítem se refiere a la instalación de loseta de color amarillo en adoquín para demarcar los bordes de andenes en color contrastante, la instalación de esta deberá ser debidamente nivelada y sellada, de acuerdo con las descripciones previamente indicadas en los planos y en las especificaciones. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos.

b. Materiales:

- Loseta de color amarillo prefabricada en adoquín rectangular 6x10x20
- Agua
- Arena lavada de peña
- Cemento gris

El Contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Pulidora

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

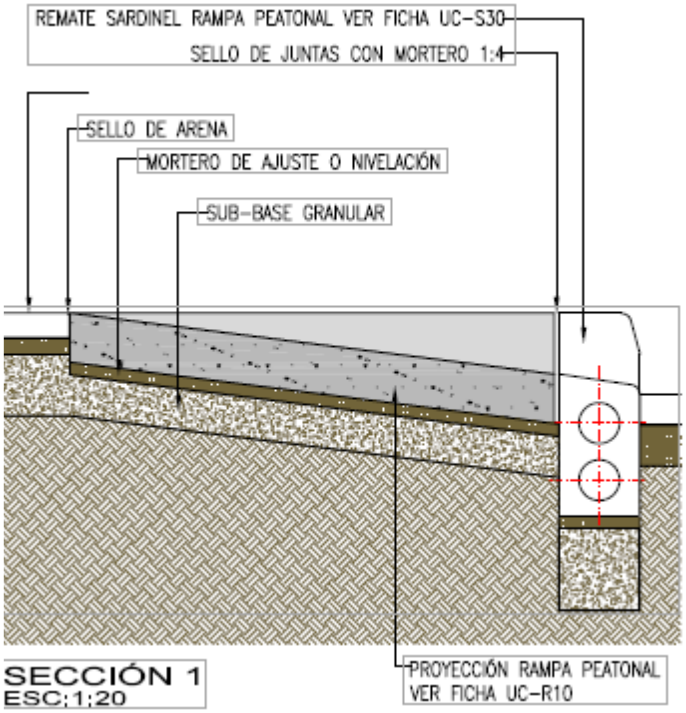
d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) de suministro, transporte e instalación de loseta rectangular de color amarillo prefabricada, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el Contratista tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

19.6. Construcción loseta tipo rebaje, en concreto antideslizante, con pendientes y acabados según planos arquitectónicos

La presente especificación se refiere a la descripción de los materiales, al proceso constructivo y a los criterios de aceptación para la Construcción de loseta tipo rebaje, en concreto antideslizante para superficies de tránsito peatonal.
Para su construcción se tomará de referencia el esquema adjunto

- Localización trazado y replanteo
- Excavación
- Preparación y nivelación de terreno, incluye morteros de asiento y de nivelación según sea el caso.
- Transporte y colocación del concreto o prefabricados incluye formaletas
- construcción loseta
- Corte de Juntas
- Curado de concreto
- Retiro y botada de material



CEMENTO: El cemento debe ser Portland tipo I u otro tipo, previamente aprobado por LA INTERVENTORIA

AGREGADO FINO La granulometría de la arena debe estar dentro de los siguientes límites:
Malla US Standard Porcentaje que pasa

- No. 3/8 ” 100
- No. 4 95 – 100
- No. 8 80 – 100
- No. 16 50 – 85
- No. 30 25 – 60
- No. 50 10 – 30

- No. 100 2 – 10

AGREGADO GRUESO: El término agregado grueso designa el agregado de tamaño variable entre 4.76 mm (3/16 pulg.) y 76 mm (3 pulg.), bien gradado dentro de estos límites y consistente en fragmentos de roca densos, durables y limpios.

En todo caso el agregado grueso no podrá presentar más del 0.3% en peso de grumos de arcilla, el contenido de partículas suaves no podrá ser superior al 5% y al 1% en peso de carbón y lignito.
El ensayo de Abrasión no podrá dar resultados de desgaste mayores al 40%, y el ensayo de solidez, luego de cinco ciclos, no debe presentar pérdidas mayores al 12%. En general el agregado grueso no podrá contener materiales que produzcan reacciones perjudiciales con álcalis de cemento.

RESISTENCIA: La resistencia especificada del concreto (f´c) para cada una de las diferentes estructuras será la indicada en los planos. Los requisitos de resistencia se verificarán mediante ensayos a la comprensión de acuerdo con los métodos de la designación ASTM C-39 o las Normas ICONTEC 673 Y 1377

ASENTAMIENTO: se medirá el asentamiento del concreto según lo estipulado en la NTC 396 .

ACABADOS Y REPARACIONES: Las superficies de concreto deberán cumplir con los alineamientos especificados en los planos y quedar libres de irregularidades tales como salientes, escamas, huecos, depresiones, etc., y deben cumplir con todas las especificaciones que se establecen más delante, las que se indiquen en los planos o las que ordene LA INTERVENTORIA.

EL CONTRATISTA debe realizar los acabados con personal especializado y bajo la Supervisión del Interventor, quien será el encargado de determinar si las irregularidades de las superficies están dentro de los límites tolerables.

b. Materiales:

- ACERO COR/FIG 60000 PSI
- AGUA
- Alambre negro no.18
- ARENA LAVADA DE RIO
- CEMENTO GRIS
- PUNTILLA CON CABEZA 3"
- Repisa ordinario 3m

Se deben tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad

c. Equipo:

- Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro cuadrado (m2) Construcción de loseta tipo rebaje, en concreto antideslizante, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

19.7 Suministro, transporte e instalación franja de piso plástico fabricado en polipropileno de alto impacto, loseta podo táctil adhesiva de señalización de ALERTA 20x20, espesor de 6-8 mm, color amarillo (normativas y manuales urbanos vigentes); sistema de adherencia y fijación con ancla de nylon y pegante sintético de alto tráfico. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:
La actividad se refiere al suministro, transporte e instalación de franja podo táctil en piso tipo ALERTA, orientada a garantizar condiciones de accesibilidad universal, apoyando la movilidad, orientación y seguridad de personas con discapacidad visual o con baja visión durante su desplazamiento peatonal en pasarelas, zonas de mezanine y plataformas de las estaciones del sistema Metro.
El sistema estará conformado por losetas podo táctiles integradas, fabricadas en PVC flexible, polipropileno de alto impacto o policarbonato con protección UV, de alta resistencia al desgaste, impacto y tránsito peatonal, con acabado color amarillo de alta visibilidad conforme a normativas y manuales urbanos vigentes.
La instalación se realizará de acuerdo con los planos arquitectónicos y detalles constructivos aprobados por la Interventoría, garantizando la correcta ubicación, alineación y modulación de las piezas. Estas serán adheridas mediante el uso de adhesivo acrílico industrial de alta adherencia para alto tráfico y anclajes mecánicos en nylon, sobre superficies existentes como concreto, grano pulido, cerámica, metal u otras superficies duras que formen parte de las rutas de circulación de usuarios, desde las plazoletas hacia las estaciones o en los puntos definidos en el diseño.
La actividad incluye replanteo, preparación y limpieza de superficie, escarificación o desbaste menor cuando sea necesario, aplicación de adhesivos, perforaciones para fijaciones mecánicas, alineación, nivelación, fijación definitiva, pruebas de adherencia, limpieza y entrega a satisfacción de la interventoría. El sistema deberá garantizar durabilidad, resistencia a la intemperie y radiación UV, estabilidad dimensional y bajo mantenimiento.
El contratista deberá garantizar la continuidad del patrón táctil, la correcta orientación de las piezas, la uniformidad estética y su adecuado desempeño bajo condiciones de tránsito peatonal intensivo. Así mismo, deberá verificar que la instalación cumpla con las condiciones de seguridad, evitando desprendimientos, irregularidades o defectos que representen riesgo para los usuarios, y realizar la limpieza final del área intervenida.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.
b. Materiales:
- Loseta táctil tipo ALERTA en polipropileno de alto impacto de 20 x 20 cm, color amarillo según normativa de accesibilidad vigente y espesor 6-8 mm
- Adhesivo acrílico industrial de alta resistencia que genere unión firme en concreto, madera, metal o donde será requerido; resistente al agua y a la intemperie.
- Fijación mecánica pin o anclajes de nylon con tornillo roscado o de impacto en acero inoxidable
- Tapa tornillo
- Elementos de nivelación y ajuste

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la

actividad, además deberá realizar la revisión y caracterización de las condiciones de las superficies existentes e informar al proveedor sobre los sistemas de instalación más idóneos. Todo lo anterior, deberá contar con la aprobación del procedimiento por parte de la interventoría.

c. Equipo:

- Equipo electromecánico especializado y herramienta menor para instalación de franja en piso podo táctil tipo ALERTA.
- Taladro percutor con brocas de concreto y broca multi - material.
- Pulidora o herramienta de desbaste superficial,
- Espátulas, martillo de goma, nivel, herramientas de medición y escuadra.
- Herramienta de corte y alineación.
- Pistola para adhesivo

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipos requeridos y demás elementos auxiliares requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro e instalación de loseta táctil ALERTA debidamente instalada, recibida a satisfacción por la Interventoría, teniendo en cuenta que dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

19.8 Suministro, transporte e instalación franja de piso plástico fabricado en polipropileno de alto impacto, loseta podo táctil adhesiva de señalización de GUÍA 20x40, espesor de 6-8 mm, color amarillo (normativas y manuales urbanos vigentes); sistema de adherencia y fijación con ancla de nylon y pegante sintético de alto tráfico. Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación.

a. Descripción y método:

La actividad se refiere al suministro, transporte e instalación de franja podo táctil en piso tipo GUIA, orientada a garantizar condiciones de accesibilidad universal, apoyando la movilidad, orientación y seguridad de personas con discapacidad visual o con baja visión durante su desplazamiento peatonal en pasarelas, zonas de mezanine y plataformas de las estaciones del sistema Metro.

El sistema estará conformado por losetas podo táctiles integradas, fabricadas en PVC flexible, polipropileno de alto impacto o policarbonato con protección UV, de alta resistencia al desgaste, impacto y tránsito peatonal, con acabado color amarillo de alta visibilidad conforme a normativas y manuales urbanos vigentes.

La instalación se realizará de acuerdo con los planos arquitectónicos y detalles constructivos aprobados por la Interventoría, garantizando la correcta ubicación, alineación y modulación de las piezas. Estas serán adheridas mediante el uso de adhesivo acrílico industrial de alta adherencia para alto tráfico y anclajes mecánicos en nylon, sobre superficies existentes como concreto, grano pulido, cerámica, metal u otras superficies duras que formen parte de las rutas de circulación de usuarios, desde las plazoletas hacia las estaciones o en los puntos definidos en el diseño.

La actividad incluye replanteo, preparación y limpieza de superficie, escarificación o desbaste menor cuando sea necesario, aplicación de adhesivos, perforaciones para fijaciones mecánicas, alineación, nivelación, fijación definitiva, pruebas de adherencia, limpieza y entrega a satisfacción de la

interventoría. El sistema deberá garantizar durabilidad, resistencia a la intemperie y radiación UV, estabilidad dimensional y bajo mantenimiento.
El contratista deberá garantizar la continuidad del patrón táctil, la correcta orientación de las piezas, la uniformidad estética y su adecuado desempeño bajo condiciones de tránsito peatonal intensivo. Así mismo, deberá verificar que la instalación cumpla con las condiciones de seguridad, evitando desprendimientos, irregularidades o defectos que representen riesgo para los usuarios, y realizar la limpieza final del área intervenida.
La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra.

b. Materiales:
- Loseta táctil tipo GUIA en polipropileno de alto impacto de 20 x 40 cm, color amarillo según normativa de accesibilidad vigente y espesor 6-8 mm
- Adhesivo acrílico industrial de alta resistencia que genere unión firme en concreto, madera, metal o donde será requerido; resistente al agua y a la intemperie.
- Fijación mecánica pin o anclajes de nylon con tornillo roscado o de impacto en acero inoxidable
- Tapa tornillo
- Elementos de nivelación y ajuste

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad, además deberá realizar la revisión y caracterización de las condiciones de las superficies existentes e informar al proveedor sobre los sistemas de instalación más idóneos. Todo lo anterior, deberá contar con la aprobación del procedimiento por parte de la interventoría.

c. Equipo:
- Equipo electromecánico especializado y herramienta menor para instalación de franja en piso podo táctil tipo GUIA.
- Taladro percutor con brocas de concreto y broca multi - material.
- Pulidora o herramienta de desbaste superficial,
- Espátulas, martillo de goma, nivel, herramientas de medición y escuadra.
- Herramienta de corte y alineación.
- Pistola para adhesivo

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas, equipos requeridos y demás elementos auxiliares requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:
La medida se realizará por metro lineal (ml) Suministro e instalación de loseta táctil GUIA debidamente instalada, recibida a satisfacción por la Interventoría, teniendo en cuenta que dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

19.9 Suministro e instalación de franja adhesiva antideslizante fabricada con partículas abrasivas de carburo de silicio (carborundum) de alta resistencia, Color Amarillo, adheridas sobre soporte flexible de PVC o poliéster con adhesivo acrílico industrial de alta adherencia directo sobre la superficie existente, concreto o grano pulido.

a. Descripción y método:

La actividad se refiere al suministro e instalación en frio de franja adhesiva antideslizante color amarillo, fabricada con partículas abrasivas de carburo de silicio (carborundum) de alta resistencia, adheridas sobre soporte flexible en PVC o poliéster con adhesivo acrílico industrial de alta adherencia, instalada directamente sobre superficies existentes tales como concreto, grano pulido, cerámica, metal u otras superficies duras que hacen parte del tránsito o ruta de usuarios desde las escaleras de las plazoletas hacia las estaciones y donde lo indique el plano arquitectónico aprobado por la interventoría. La actividad incluye limpieza y preparación de la superficie de anclaje, replanteo, corte, escarificación o preparación mecánica, alineación y fijación de la franja en descansos de escaleras y zonas de circulación peatonal, conforme a los diseños y lineamientos de accesibilidad y seguridad definidos en el proyecto. Incluye pruebas de adherencia, limpieza final y entrega en correcto estado de funcionamiento.

b. Materiales:

- Franja adhesiva antideslizante en gran grano medio-grueso, suficiente para coeficiente de fricción estático ≥1.0 en seco carburo de silicio color amarillo
- Soporte flexible en PVC o poliéster
- Adhesivo acrílico industrial de alta resistencia sensible a la presión de alto tack (“removible”) que genere unión firme en concreto, madera y metal; resistente al agua y a la intemperie.
- Para las superficies: limpiadores y desengrasantes para preparación de superficie, sellantes o promotores de adherencia cuando sean requeridos.

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución, instalación y durabilidad de la actividad.

c. Equipo:

- Equipo y herramienta menor para instalación en frio de franja de señalización antideslizante sobre cualquier superficie.
- Elementos de medición y nivelación.
- Escuadras, espátulas de presión.
- Rodillos manuales.
- Protección lateral a superficies, cinta, cartón o papel.

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida de pago será por metro lineal (ml) de franja adhesiva antideslizante debidamente suministrada e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor unitario incluye suministro de materiales, transporte, mano de obra, preparación y limpieza de superficie, herramientas, equipos, desperdicios, pruebas de adherencia, limpieza final y todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo con esta especificación.

19.10 Retiro, adecuación y reinstalación de adoquínn existente en urbanismo, incluye excavacion, ajuste y compactación manual.

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere al retiro, adecuación y reinstalación de adoquín existente en áreas de urbanismo, con el fin de realizar intervenciones, ajustes o mantenimiento en las zonas intervenidas, de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto.

La actividad comprende el levantamiento cuidadoso del adoquín existente, evitando daños o fracturas en las piezas, su acopio temporal en sitio adecuado, la ejecución de excavaciones necesarias, el mejoramiento de la base y subbase, y la posterior reinstalación del adoquín, garantizando su correcta nivelación, alineación y estabilidad.

Previo al retiro, se deberá delimitar el área de intervención y realizar el replanteo correspondiente. El retiro del adoquín se realizará manualmente utilizando herramientas adecuadas, asegurando la recuperación de la mayor cantidad posible de piezas en buen estado.

Posteriormente, se realizará la excavación necesaria para alcanzar los niveles de diseño, retirando el material existente que no cumpla con las condiciones requeridas. Se deberá realizar el acondicionamiento del terreno mediante la extensión de material granular, el cual deberá ser nivelado y compactado manualmente hasta alcanzar una superficie uniforme y estable.

Una vez adecuada la base, se procederá a la reinstalación del adoquín, siguiendo el patrón original o el definido en los planos, asegurando juntas uniformes y correcta alineación. Se deberá realizar el ajuste de piezas mediante cortes cuando sea necesario, garantizando un acabado adecuado.

Finalmente, se realizará el relleno de juntas con material fino (arena o equivalente), barrido y compactación manual superficial, asegurando la firmeza del conjunto y evitando desplazamientos de las piezas.
Se deberán mantener las condiciones de drenaje y nivelación del área intervenida, garantizando la correcta evacuación de aguas. Se deberán seguir las recomendaciones técnicas y las indicaciones de la Interventoría.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye equipos, materiales, mano de obra, transporte, retiro, almacenamiento temporal, excavación, adecuación, reinstalación, compactación y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

b. Materiales:

- Adoquín existente recuperado
- Material granular para base y/o subbase
- Arena o material fino para sello de juntas
- Elementos para reposición de piezas dañadas (si aplica)

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

- Herramienta menor
- Herramientas manuales para retiro e instalación
- Compactador manual (pisón)
- Equipo de corte (si aplica)

El Contratista deberá proporcionar todos los equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad.

d. Medida y forma de pago:

Se medirá y pagará por **metro cuadrado (m^2)** de adoquín retirado, adecuado y reinstalado, debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por parte de la Interventoría. La medida será obtenida con base en los planos del proyecto y las áreas reales intervenidas en obra.

El valor será el precio unitario establecido en el contrato e incluye retiro, acopio, excavación, adecuación de base, reinstalación, compactación, reposición de piezas dañadas (hasta un porcentaje razonable definido por la Interventoría) y todos los insumos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

PINTURA PISOS

20.1. Pintura señalización vados con símbolo de accesibilidad universal

a. Descripción y método:

Este ítem se refiere a la aplicación de pintura para señalización símbolo de accesibilidad de acuerdo con las especificaciones de secado entre capas según especificaciones del fabricante, de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de detalle, La superficie a pintar debe estar completamente seca, libre de polvo, grasa y de cualquier material que impida la correcta adherencia de la pintura, se recomienda barrer antes de realizar la aplicación. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado para cada actividad dentro del contrato e incluye: Equipos, materiales, mano de obra y otros cualquier insumo que se pudieren requerir, para el desarrollo de la obra

b. Materiales:

Pintura acrilica señalización

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c.Equipo:

Herramienta menor

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará por unidad (un) Suministro y aplicación de pintura para señalización, teniendo en cuenta dentro del valor se incluirán los costos por mano de obra, materiales, equipos, transporte, herramientas, protección, limpieza y en general todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de la obra de acuerdo a esta especificación.

No se medirán y por tanto no se pagarán elementos por metros lineales.

AJUSTE DE DISEÑOS

a. Descripción y método:

Los siguientes ítems corresponden a actividades requeridas para completar los estudios y diseños del proyecto. Luego de que EL CONTRATISTA realice el análisis de la información entregada por LA EMPRESA y de las obras iniciadas en campo, presentará a LA INTERVENTORÍA el consolidado de los productos complementarios de estudios y diseños a desarrollar. Los estudios y diseños que ejecute EL CONTRATISTA deberán cumplir con las especificaciones y lineamientos de la Metodología BIM. Los productos deberán cumplir además con los requisitos indicados en el numeral 4.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA COMPLETAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS.

21.1. Estudios topográficos
21.2. Levantamiento e investigación de redes
21.3. Geología y geotecnia
21.4. Diseño arquitectonico de detalle
21.5 Diseño estructural
21.6. Diseño eléctrico
21.7. Diseño de telecomunicaciones
21.8. Diseño hidrosanitario
21.9. Diseño urbanistico

b. Materiales:

El contratista deberá tener en cuenta todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

c. Equipo:

El Contratista deberá proporcionar todas las herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de la actividad

d. Medida y forma de pago:

La medida se realizará de acuerdo con la unidad de medida establecida en el formulario de cantidades y precios, para cada uno de los ítems acá descritos. En general contempla todos los costos directos e indirectos que el CONTRATISTA tenga que hacer para la correcta ejecución y entrega de acuerdo a esta especificación.

OTRAS ACTIVIDADES DE CALIDAD DE LOS ELEMENTOS EXISTENTES

Condición de ejecución y pago para los ítems 22.1, 22.2 y 22.3

Alcance general
Los ítems 22.1, 22.2 y 22.3 corresponden a actividades cuya magnitud, alcance definitivo y condiciones

de ejecución solo podrán determinarse durante el desarrollo del contrato. Por tal razón, los valores incluidos en el Formulario de Precios corresponden a una provisión presupuestal máxima y no constituyen autorización automática para la ejecución o pago de la totalidad de los recursos asignados.
Procedimiento para la ejecución
Previo a la ejecución de cualquier actividad asociada a estos ítems, el Contratista deberá:

1. Identificar la necesidad específica y elaborar el respectivo diagnóstico técnico.
2. Presentar a LA INTERVENTORÍA como mínimo tres (3) cotizaciones comparables de proveedores o empresas con experiencia e idoneidad para la actividad requerida. Cuando no sea posible obtener las 3 cotizaciones, EL CONTRATISTA deberá presentar su justificación y soportes a LA INTERVENTORÍA de la situación particular y deberá demostrar la pertinencia del precio del item presentado.
3. Entregar un análisis comparativo de las cotizaciones recibidas, indicando alcance, cantidades, especificaciones técnicas, plazo de ejecución, garantías y valor ofertado.
4. Solicitar concepto y aprobación de LA INTERVENTORÍA.

Criterios de selección
La Interventoría evaluará las cotizaciones recibidas considerando criterios de calidad, cumplimiento de especificaciones técnicas, y valor económico. LA INTERVENTRÍA aprobará y recomendará el precio para el ítem.
Reconocimiento y forma de pago
El pago de estos ítems se realizará únicamente sobre las actividades efectivamente ejecutadas, recibidas a satisfacción y aprobadas por LA INTERVENTORÍA .
Saldo no ejecutado
Los recursos no utilizados de estos ítems no generarán derecho a reconocimiento económico alguno a favor del Contratista y permanecerán como saldo no ejecutado del contrato.

El valor reconocido corresponderá al costo efectivamente aprobado y ejecutado, sin exceder el valor máximo establecido para este ítem en el formulario de precios. Los saldos no ejecutados no generarán reconocimiento económico alguno a favor del Contratista.

22.1 REPARACIÓN Y RECUPERACIÓN LOCALIZADA DE ANTICORROSIVO Y ACABADO SUPERFICIAL DE ESTRUCTURAS METÁLICAS PREVIAMENTE INSTALADAS Y FABRICADAS POR LA EMPRESA.

1. OBJETIVO

Reparación localizada de acabados superficiales de estructuras metálicas de edificios de ampliación, puentes internos, ascensores, cubiertas y estructuras en general, Previamente instaladas en las estaciones del sistema Metro Garantizando, calidad, durabilidad, funcionalidad y cumplimiento normativo.
Incluye inspección visual, delimitación de áreas intervenidas, preparación mecánica localizada de superficies, remoción de corrosión, rayones, impurezas, defectos de pintura superficial, limpieza, aplicación localizada de anticorrosivo, aplicación de capas de pintura con acabados compatibles, control de calidad (espesores y adherencia), reposición menor de fijaciones afectadas superficialmente, protección de áreas adyacentes, acceso, equipos, herramientas, mano de obra, almacenamiento, transporte, equipos de protección personal, andamios, equipos de trabajo en alturas, limpieza final y disposición de residuos.
Terminación según planos estructurales, inspecciones técnicas y lineamientos de LA INTERVENTORÍA.

2. ALCANCE

Se describen, de forma general y sin limitarse a ellas, las principales actividades a desarrollar por el

CONTRATISTA para el cumplimiento del objeto de este ítem. El alcance es integral e incluye todos los elementos necesarios para la correcta recuperación y reparación de las estructuras metálicas, sus conexiones pernadas, juntas, aun cuando no estén explícitamente indicados en planos o en estas especificaciones:

1. Inspección inicial y diagnóstico del estado de las estructuras metálicas, instaladas, lo cual incluye: Inspección visual, registro fotográfico por tipo de estructura, delimitación de zonas intervenidas, identificación de puntos con corrosión superficial, identificación de defectos de pintura.
2. Elaboración de procedimientos de reparación.
3. Preparación superficial localizada: para garantizar adherencia del anticorrosivo y acabado superficial a aplicar a las estructuras, comprende la ejecución de actividades de preparación de las superficies afectadas mediante lijado manual y mecánico, uso de gratas, discos, con el fin de remover pintura no adherida, óxido superficial, contaminantes, defectos de pintura, rayones, grasa o suciedad localizada. Esta actividad deberá incluir la limpieza y desengrase de las áreas intervenidas, dejando la superficie en condiciones adecuadas para la aplicación del sistema de protección anticorrosiva o pintura de reparación correspondiente.
4. Aplicación de anticorrosivo y pintura de acabado: Comprende la aplicación localizada del sistema de protección anticorrosiva en las zonas previamente preparadas, incluyendo imprimante anticorrosivo, pintura de acabado compatible y recuperación puntual de los recubrimientos afectados, esto debe incluir, la protección temporal de las áreas intervenidas durante el proceso de secado o curado, garantizando la homogeneidad con los acabados ya aplicados.
5. Validación por un tercero y a cargo del contratista, del control de calidad de las reparaciones ejecutadas, medición de espesores de pintura, verificación de adherencia de recubrimientos, homogeneidad en la aplicación del acabado.
6. Entrega final de las estructuras corregidas y aprobadas por LA INTERVENTORÍA.

3. NORMATIVIDAD APLICABLE

El CONTRATISTA deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes normas:

a) NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE NSR-10, Ley 400 de 1997 y decretos reglamentarios vigentes, ISO 8501, ISO 12944. AWS D1.1

4. DESCRIPCIÓN Y MÉTODO

Esta especificación se refiere a las actividades de inspección, reparación, recuperación, adecuación y protección superficial de estructuras metálicas previamente fabricadas e instaladas en los fosos de los ascensores internos, externos y sobre las vigas de las cubiertas de las estaciones denominadas puentes internos.

Toda reparación deberá ejecutarse conforme a procedimientos previamente aprobados por LA INTERVENTORÍA.

Los sistemas de protección anticorrosiva y pintura deberán ser compatibles con los recubrimientos existentes y adecuados para condiciones de exposición urbana e industrial.

Las estructuras deberán almacenarse sobre apoyos adecuados, evitando contacto directo con el suelo y garantizando condiciones que prevengan acumulación de humedad, contaminación o nuevas afectaciones.

De acuerdo con las condiciones operativas y restricciones del sistema, algunos procedimientos podrán ejecutarse en horario nocturno, previa coordinación con LA EMPRESA y LA INTERVENTORÍA.

5. MATERIALES

El CONTRATISTA deberá suministrar todos los materiales, elementos, accesorios y consumibles requeridos para la correcta ejecución de las actividades de reparación y recuperación, entre ellos y sin limitarse a:

- Solventes y limpiadores industriales.
- Consumibles para corte, desbaste y limpieza.

- Materiales para protección y embalaje.
- Imprimante anticorrosivo.
- Pintura de acabado compatible.
- Solventes.
- Lijas.
- Discos flap.
- Gratas.
- Cintas de protección.
- Elementos de limpieza.
- Tornillería menor.

6. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

El CONTRATISTA deberá proporcionar todas las herramientas, equipos y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las actividades, entre ellos y sin limitarse a:

- Equipos para preparación de superficies, pulidoras,taladors, gratas
- Herramientas manuales y eléctricas.
- Equipos para aplicación de pintura.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de elevación y andamios.
- Vehículos para transporte de estructuras.
- Iluminación portátil.
- Generadores

7. CONSIDERACIONES ESPECIALES:

- Las actividades sobre los puentes internos de las estaciones que requieran des- energización del sistema de catenaria del Metro o suspensión del servicio comercial (cable de alimentación electica de los trenes 1.500Vdc), deberán ejecutarse en horario nocturno de 12:00am a 3:00am (aproximadamente). Es responsabilidad del contratista el uso eficiente de este tiempo para el desarrollo y programación de sus actividades. Estas actividades se centran principalmente en las estaciones que tienen plataforma central, como lo son las estaciones: Madera, Itagui, Envigado, así como las estructuras de los puentes internos que cruzan en sistema férreo en particular las estaciones Ayurá, Aguacatala, industriales.

- Todos los trabajos y actividades para desarrollar por el Contratista se deberán programar semanalmente en la IOT (Instrucción Operativa de Trabajo), en este espacio se coordinan y aprueban todas las activades a realizar sobre la infraestructura del sistema.
- No se permitirá ocultar defectos mediante aplicación de pintura o recubrimientos superficiales.
- Las reparaciones deberán garantizar uniformidad visual y compatibilidad con los acabados existentes.
- Las estructuras reparadas deberán entregarse completamente protegidas, identificadas y listas para su puesta en servicio.

22.2 Reparación y actualización de inventario ascensores: Incluye levantamiento de inventario, mano de obra, reparación de partes oxidadas y suministro de equipos y materiales requeridos, para dicha actividad.

Alcance

Comprende el levantamiento y actualización del inventario de los ascensores, equipos, componentes, repuestos y accesorios almacenados, así como el diagnóstico de su estado de conservación y funcionamiento.

Incluye toda la mano de obra, herramientas, equipos, transporte interno, suministros y actividades

necesarias para la recuperación, reparación, reposición y puesta en funcionamiento de los equipos entregados por La Empresa.
El alcance contempla, sin limitarse a:
- Levantamiento, verificación y actualización del inventario de equipos, componentes y accesorios.
- Inspección técnica y diagnóstico del estado físico y funcional de los elementos almacenados.
- Reparación, recuperación y tratamiento de partes afectadas por oxidación, corrosión o deterioro ocasionado por almacenamiento, manipulación o condiciones ambientales.
- Desmontaje, limpieza, ajuste, calibración, reacondicionamiento y montaje de componentes.
- Suministro e instalación de equipos, materiales, repuestos, accesorios y elementos requeridos para la recuperación y puesta en funcionamiento de los ascensores.
- Reparación o reposición de componentes mecánicos, eléctricos, electrónicos, electromecánicos y de control que presenten daños, deterioro, obsolescencia o faltantes.
- Ejecución de pruebas, verificaciones funcionales, ajustes y actividades de puesta en servicio.
- Elaboración de informes técnicos del estado inicial, las actividades ejecutadas y las condiciones finales de funcionamiento.

22.3 ENSAYOS DE ELEMENTOS EXISTENTES ENTREGADOS POR LA EMPRESA

Alcance
Comprende la ejecución de los ensayos, pruebas, análisis, inspecciones especializadas y demás verificaciones técnicas que resulten necesarias para determinar las características, propiedades, estado de conservación, desempeño, calidad, conformidad o aptitud para el servicio de los elementos, equipos, materiales, componentes o estructuras existentes entregados por La Empresa.
Incluye, sin limitarse a:
- Identificación y selección de los elementos objeto de evaluación.
- Toma, extracción y preparación de muestras.
- Embalaje, transporte y custodia de muestras cuando aplique.
- Contratación de laboratorios acreditados o especializados.
- Ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.
- Pruebas físicas, químicas, mecánicas, metalográficas, eléctricas, electrónicas o de cualquier otra naturaleza que se requieran.
- Elaboración y entrega de informes, certificados, memorias de ensayo y conceptos técnicos emitidos por el laboratorio.
- Mano de obra, equipos, herramientas, materiales, consumibles y demás recursos requeridos para la ejecución de las actividades.

Condición especial para la ejecución y pago
Debido a que el tipo, cantidad y alcance de los ensayos requeridos solo podrán determinarse durante la ejecución del contrato, el Contratista deberá presentar previamente a la Interventoría una justificación técnica que sustente la necesidad de cada prueba o ensayo.
La Interventoría evaluará las propuestas considerando criterios de competencia técnica, acreditaciones vigentes, alcance del servicio, tiempos de entrega, trazabilidad de resultados y valor económico.