FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AEROESPACIAL

ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FAC

ANEXO No 1.1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO:

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

2026

Contenido

1. OBJETO 4
2. ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL CONTRATISTA QUE SERÁN EXIGIDOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL. 4
2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES 5
2.2. CERTIFICACIONES DE EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES * (APLICA PARA TODOS LOS PROFESIONALES REQUERIDOS) 6
3. CANTIDADES DE OBRA 10
4. PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA 10
5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 10
6. HORARIOS 11
7. UNIFORMES 11
8. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL 12
8.1. Equipos de Protección Personal: 12
8.8 Otros Elementos de Protección Personal 12
9. TRANSPORTE 13
10. CALIDAD DEL SERVICIO 13
11. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 15
12. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 15
13. TRABAJOS EN ALTURAS 15
14. REDES 16
15. MEDICIÓN Y PAGO 16
16. ESPECIFICACIONES ACTIVIDADES 16
1. PRELIMINARES 16
4. ESTRUCTURA 36
4.1 ESTRUCTURAS EN CONCRETO 36
4.2 ACERO DE REFUERZO, ANCLAJES Y ESTRUCTURA METÁLICA 41
5. MAMPOSTERIA 52
6. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS 59
6.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA 59
6.2 INSTALACIONES SANITARIAS 67
6.3 VENTILACIÓN SANITARIA 73
7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 74
8. COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS 74
11. CIELO RASO 75
12. ACABADOS E IMPERMEABILIZACIONES 76
13. ACABADOS DE MUROS, PINTURAS Y/O ENCHAPES 97
14. CARPINTERIA EN MADERA 104
15. CARPINTERIA METÁLICA 117
16. CARPINTERIA EN ALUMINIO Y VIDRIO 120

17.CARPINTERIA EN ACERO INOXIDABLE 122
18. CUBIERTAS 130
19. APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS 135
20. VIDRIOS Y ESPEJOS 143
24. ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS 144
25. MANTENIMIENTO EQUIPOS DE BOMBEO 146
17. FIRMAS 148
18. ANEXOS 149

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

1. OBJETO

Las siguientes especificaciones corresponden a los aspectos técnicos generales que debe cumplir el contratista para la ejecución de obras, servicios y suministros del proyecto **" OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES", UBICADA EN BOGOTÁ, CUNDINAMARCA**

LUGAR DEL SERVICIO
Bienes Inmuebles destinados para la EPFAC, edificio de aulas, Eslex, instalaciones administradas por la EPFAC, ubicados en el Cantón Norte y CATAM, pertenecientes a la Fuerza Aeroespacial Colombiana.

2. ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL CONTRATISTA QUE SERÁN EXIGIDOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL.

El contratista deberá contar como mínimo con el siguiente recurso de personal para ser utilizado de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto, dedicación y en el momento en que lo requiera la Supervisión de la Entidad y/o Interventoría:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Director de proyectos - Ingeniero Civil - Arquitecto *	10 años	4 años
Residente - Ingeniero Civil - Arquitecto **	5 años	2 años
Profesional gestor seguridad **	4 años	2 años
Asesor Ingeniero Eléctrico****	5 años	2 años
Auxiliar de obra Técnico/Tecnólogo en obras civiles o carreras afines*****	4 años	2 años
Técnico/Tecnólogo en redes y comunicaciones***	5 años	2 años

* El Director de obra, deberá tener una disponibilidad del 30% del tiempo para la ejecución del proyecto. Así mismo, debe asistir a todos los comités programados directamente en la obra, así mismo deberá asistir a todas las reuniones citadas por la FAC o cuando lo requiera el Interventor delegado de la FAC.

** El residente de obra, Auxiliar de obra Técnico/Tecnólogo en obras civiles o carreras afines, profesional Gestor SST, deberán permanecer el 100% del tiempo de ejecución en obra. En caso de ser retirado por motivos de descanso u otro aspecto, deberá ser reemplazado por otro que cumpla con las mismas condiciones que el titular.

***El Técnico/Tecnólogo en redes y comunicaciones deberá permanecer el 100% del tiempo en obra durante dos meses y/o mientras se ejecuten las actividades del capítulo 8 COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS

****El Asesor Ingeniero Eléctrico deberá tener disponibilidad y permanecer en obra el 50% del tiempo durante dos meses y/o mientras se ejecutan las actividades del capítulo 7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

***** El Auxiliar de obra Técnico/Tecnólogo en obras civiles o carreras afines, deberá permanecer el 50% de todo el tiempo de ejecución en obra. En caso de ser retirado por motivos de descanso u otro aspecto, deberá ser reemplazado por otro que cumpla con las mismas condiciones que el titular.

No se aceptará que un mismo profesional desempeñe más de uno de los cargos del grupo técnico básico simultáneamente.

2.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES

Adicional a los años de experiencia exigidos en la tabla anterior, para el siguiente personal se deberá aportar la experiencia adicional como se indica más adelante.
fuerza
Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.
El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

El contratista deberá entregar a la Interventoría y supervisor del contrato, la documentación necesaria para la elaboración de los estudios de seguridad correspondientes, con el fin de facilitar el proceso de ingreso al sitio de ejecución de las obras de forma oportuna.

La Entidad se reserva el derecho de solicitar el cambio o retiro de los profesionales anteriormente mencionados o cualquier trabajador vinculado al contrato.

Una vez iniciado el contrato, el personal no deberá ser cambiado salvo que exista una justa causa o que la Entidad lo considere necesario.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se requiera el cambio de alguno de los profesionales, deberá reemplazarse por otro de igual o mayor calidad profesional al exigido en el presente pliego de condiciones, previa aprobación de LA ENTIDAD.

Para títulos obtenidos en el exterior se deberá presentar la respectiva convalidación del título ante Ministerio de Educación, de lo contrario no se tendrá en cuenta.

Para cada profesional que conformará el grupo técnico básico, se deberá anexar los siguientes documentos:

- Fotocopia de la cédula de ciudadanía
- Fotocopia del diploma de pregrado o acta de grado
- Fotocopia de la matrícula profesional, certificado de vigencia de la matrícula expedido por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería o Arquitectura u organismo que regule la profesión.
- Fotocopia del diploma de postgrado o acta de grado para profesionales con posgrado.

En el caso de omitirse alguno de los documentos indicados, la administración concederá un término perentorio a fin de que se subsanen estas inconsistencias. **La experiencia como profesor de cátedra, director o asesor de proyecto de tesis, no se tendrá en cuenta como experiencia específica de los profesionales.**

2.2. CERTIFICACIONES DE EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES * (APLICA PARA TODOS LOS PROFESIONALES REQUERIDOS)

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia.

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

- Nombre del proyecto en el cual intervino. Debe especificar que fue CONSTRUCCIÓN Y/O MANTENIMIENTO y/o ADECUACIÓN y/o MEJORAMIENTO y/o RECUPERACIÓN y/o REPARACIÓN y/o AMPLIACIÓN y/o RESTAURACIÓN DE EDIFICACIONES EDUCATIVAS
- Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
- Cargo desempeñado.

La Administración podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente para verificar la información contenida en los documentos aportados. Así mismo, el contratista deberá dar respuesta a dichas consultas dentro del término establecido por la Administración.

I.Director de Obra

El profesional para el cargo de Director de Obra, deberá ser Arquitecto y/o Ingeniero Civil, con posgrado en Gerencia de proyectos y /o Gerencia De Empresas Constructoras y/o Gerencia De Construcciones y/o Gerencia y Dirección De Obras, y/o Gerencia De Proyectos De Construcción E Infraestructura y/o Gerencia De Obras y/o Gerencia Integral De Obras y/o Gerencia En Administración De Obras Civiles y tarjeta profesional vigente.

Deberá acreditar experiencia general de 10 años y especifica de 4 años, en por lo menos uno de los siguientes cargos: DIRECTOR DE OBRA, DIRECTOR DE INTERVENTORÍA DE OBRA, anexando certificaciones en contratos de los siguientes tipos de edificaciones no residenciales: - Edificaciones educativas; Hospitales o Clínicas; Centros comerciales; Terminales: aéreos o ferroviarios; Estaciones de bomberos; Torres de control aeroportuarias; Edificaciones gubernamentales.
Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

a. Nombre y firma de la persona natural o jurídica contratante y/o ordenador del gasto.
b. Número del Contrato, para contratos estatales u oficiales.
c. Objeto del Contrato.
d. Localización o Lugar.
e. Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
f. Valor del Contrato.
g. Nombre y Cargo desempeñado por el profesional propuesto.

Se podrá presentar copia del Acta de Recibo Final de Obra y/o de Liquidación de Obra debidamente firmada por una parte por el contratista de obra (Representante, Director y/o Residente de Obra) y por otra parte por la interventoría (Representante, Director y/o Residente de Interventoría) y/o el Contratante, en caso de dar claridad a la(s) certificación(es) anexa (s) a la oferta.

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia.

Nota: La ENTIDAD podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente, relacionadas con aspectos del contenido de la certificación, dentro de un término perentorio.

II. Residente de Obra

El profesional para el cargo de Residente de Obra, deberá ser Arquitecto y/o Ingeniero Civil, con tarjeta profesional vigente.

Deberá acreditar experiencia general de 5 años y experiencia especifica de 2 años en por lo menos uno de los siguientes cargos: DIRECTOR DE OBRA, RESIDENTE DE OBRA, RESIDENTE DE INTERVENTORÍA DE OBRA y DIRECTOR DE INTERVENTORÍA DE OBRA, anexando certificaciones en contratos de los siguientes tipos de edificaciones no residenciales: - Edificaciones educativas; Hospitales o Clínicas; Centros comerciales; Terminales: aéreos o ferroviarios; Estaciones de bomberos; Torres de control aeroportuarias; Edificaciones gubernamentales. Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

a. Nombre y firma de la persona natural o jurídica contratante y/o ordenador del gasto.
b. Número del Contrato, para contratos estatales u oficiales.
c. Objeto del Contrato.
d. Localización o Lugar.
e. Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
f. Valor del Contrato.
g. Nombre y Cargo desempeñado por el profesional propuesto.
Adicionalmente, el profesional que ocupe este cargo debe contar con certificación de trabajo en alturas vigente durante la ejecución del contrato.

Se podrá presentar copia del Acta de Recibo Final de Obra y/o de Liquidación de Obra debidamente firmada por una parte por el contratista de obra (Representante, Director y/o Residente de Obra) y por otra parte por la interventoría (Representante, Director y/o Residente de Interventoría) y/o el Contratante, en caso de dar claridad a la(s) certificación(es) anexa (s) a la oferta.

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia.

Nota 1: La ENTIDAD podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente, relacionadas con aspectos del contenido de la certificación, dentro de un término perentorio.

Nota 2: Si el Director de Obra es Arquitecto el residente deberá ser ingeniero civil y viceversa.

III. Profesional gestor seguridad

El Asesor deberá ser Tecnólogo y/o Profesional en salud Ocupacional y/o Profesional SST y/o Profesional con Especialización en SST con conocimientos y experiencia certificada en salud ocupacional y cumplir como mínimo con los requisitos exigidos en estas especificaciones.

Deberá acreditar experiencia general de 4 años y experiencia especifica de dos (2) años como Tecnólogo en salud ocupacional con conocimientos y experiencia certificada en salud ocupacional, preferiblemente en obras de construcción, es indispensable tener licencia en salud ocupacional y certificados de trabajo en altura y como coordinador de alturas, en cada contrato acreditara la experiencia laboral.

Las Certificaciones que acrediten la experiencia del Asesor debe contener:

a. Nombre y firma de la persona natural o jurídica contratante y/o ordenador del gasto.
b. Número del Contrato, para contratos estatales u oficiales.
c. Objeto del Contrato.
d. Localización o Lugar.
e. Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
f. Valor del Contrato.
g. Nombre y Cargo desempeñado por el profesional propuesto.

La Entidad bajo el más estricto tratamiento igualitario a los proponentes podrá solicitar a todos o a cualquiera de ellos, aclaraciones o información que estime pertinente, relacionadas con aspectos del contenido de las certificaciones, dentro de un término perentorio. Una vez cumplido el plazo de aclaraciones las certificaciones que no cumplan con lo anterior no serán tenidas en cuenta y constituirá causal de rechazo

IV. Ingeniero electricista asesor

El Asesor deberá ser Ingeniero Electricista y cumplir como mínimo con los requisitos exigidos en estas especificaciones.

Deberá acreditar experiencia general de 5 (cinco) años y experiencia especifica de dos (2) años, como DISEÑADOR ELÉCTRICO DE PROYECTOS Y/O ASESOR ELÉCTRICO en contratos de OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES Y/O INTERVENTORÍA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES anexando certificaciones en contratos de los siguientes tipos de edificaciones no residenciales: - Edificaciones educativas; Hospitales o Clínicas; Centros comerciales; Terminales: aéreos o ferroviarios; Estaciones de bomberos; Torres de control aeroportuarias; Edificaciones gubernamentales. Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

a. Nombre y firma de la persona natural o jurídica contratante y/o ordenador del gasto.
b. Número del Contrato, para contratos estatales u oficiales.
c. Objeto del Contrato.
d. Localización o Lugar.
e. Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
f. Valor del Contrato.
g. Nombre y Cargo desempeñado por el profesional propuesto.

Para este numeral no se tendrán en cuenta las certificaciones de obras de Mantenimiento, Remodelación, Adecuación y Ampliación.

La Entidad bajo el más estricto tratamiento igualitario a los proponentes podrá solicitar a todos o a cualquiera de ellos, aclaraciones o información que estime pertinente, relacionadas con aspectos del contenido de las certificaciones, dentro de un término perentorio. Una vez cumplido el plazo de aclaraciones las certificaciones que no cumplan con lo anterior no serán tenidas en cuenta y constituirá causal de rechazo.

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia.

Nota: La ENTIDAD podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente, relacionadas con aspectos del contenido de la certificación, dentro de un término perentorio

V. Auxiliar de Obra Técnico/ Tecnólogo en Obras civiles o carreras afines

El profesional para el cargo de Auxiliar de Obra, deberá ser Técnico/ Tecnólogo en obras civiles o carreras afines, con el certificado de inscripción vigente en el Copnia

Deberá acreditar experiencia general de 4 años y experiencia especifica de 2 años en por lo menos uno de los siguientes cargos: AUXILIAR DE OBRA, AUXILIAR DE INTERVENTORÍA DE OBRA, anexando certificaciones en contratos de los siguientes tipos de edificaciones no residenciales: - Edificaciones educativas; Hospitales o Clínicas; Centros comerciales; Terminales: aéreos o ferroviarios; Estaciones de bomberos; Torres de control aeroportuarias; Edificaciones gubernamentales. Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

a. Nombre y firma de la persona natural o jurídica contratante y/o ordenador del gasto.
b. Número del Contrato, para contratos estatales u oficiales.
c. Objeto del Contrato.
d. Localización o Lugar.
e. Fecha de iniciación y terminación de la obra. Indicar el mes y año para cada caso.
f. Valor del Contrato.
g. Nombre y Cargo desempeñado por el profesional propuesto.
Adicionalmente, el profesional que ocupe este cargo debe contar con certificación de trabajo en alturas vigente durante la ejecución del contrato.

Se podrá presentar copia del Acta de Recibo Final de Obra y/o de Liquidación de Obra debidamente firmada por una parte por el contratista de obra (Representante, Director y/o Residente de Obra) y por otra parte por la interventoría (Representante, Director y/o Residente de Interventoría) y/o el Contratante, en caso de dar claridad a la(s) certificación(es) anexa (s) a la oferta.

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia

VI Tecnólogo o técnico en redes y Telecomunicaciones

El profesional para el cargo de asesor Técnico/ Tecnólogo en redes y telecomunicaciones con el certificado de inscripción vigente en el Copnia o quien haga sus veces

El Tecnólogo y/o Técnico en redes y Telecomunicaciones deberá acreditar experiencia general de 5 años y experiencia especifica de dos (2) años como Tecnólogo y/o Técnico en redes y Telecomunicaciones preferiblemente en proyectos relacionados con infraestructura tecnología, conectividad y comunicaciones, en cada contrato acreditará la experiencia laboral.

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:
1.Nombre o razón social del contratante
2. Nombre o razón social del contratista
3. Objeto del contrato
4. Fecha de inicio y terminación del contrato o plazo de ejecución
5. Valor del contrato
6. Dirección, teléfono y correo de contacto
7. Certificación firmada por quien la expide
La administración podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente para verificar la información contenida en los documentos aportados. Así mismo, el contratista deberá dar respuesta a dichas consultas dentro del término establecido por la administración.

3. CANTIDADES DE OBRA

Ver Anexo No. 1- Anexo Técnico.

4. PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE OBRA

Programación de las actividades (Ítems) que conforman el presupuesto del contrato, con la siguiente información:

- Asignación de recursos (financieros)
- Fecha de inicio y terminación
- Interrelación entre actividades
- Precedencias
- Ruta crítica
- Holguras
- Gráfica de flujo de caja.

Deberá presentarlos en Microsoft Project y en archivo pdf, los primeros 3 (Tres) días después de la firma del Acta de inicio.

5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Contratista se obliga a ejecutar las obras de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por la autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

El oferente favorecido deberá presentar al Interventor y/o supervisión, el plan de manejo ambiental para el desarrollo de los trabajos, el cual debe ceñirse a los planes y programas ambientales de la Unidad (será verificado por el técnico especialista en gestión ambiental de la EPFAC), en donde se vaya a ejecutar la obra y a las disposiciones legales vigentes según la ley 99 de 1993 donde se crea el Ministerio de Medio Ambiente y todas las disposiciones del manejo ambiental en el país con sus decretos reglamentarios..

Durante la ejecución del contrato el contratista, está obligado a organizar los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios para adelantar en forma sostenible la obra y con las disposiciones contenidas en la Ley 99 de 1993, sus normas reglamentarias, así como su Decreto Reglamentario 1753 de 1994,Decreto1220/95 y Decreto 500/96, las normas especiales para la gestión y obtención de las autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

6. HORARIOS

Los trabajos se podrán desarrollar de lunes a viernes desde las 07:00 horas hasta las 17:00 horas, sábados, desde 08:00 horas hasta las 12:00 horas. No se permitirá efectuar actividades en horas nocturnas a menos que por urgencia alguna actividad lo amerite, sin embargo y de requerirse con previa autorización del supervisor y/o interventoría del contrato se programarán trabajos en horarios extendidos a los anteriores y programar los domingos y festivos en coordinación. Igualmente el contratista, deberá firmar las respectivas actas de vecindad en cada uno de los edificios asumiendo la responsabilidad directa por los daños que se puedan ocasinar por el desarrollo de las obras ante terceros que se llegasen a afectar.

7. UNIFORMES

La firma contratista, deberá contar con uniformes con el logo de la Empresa, señalando el número del contrato y nombre de la firma contratista, además deberá contar con todos los elementos de protección para el personal idóneo para la prestación del servicio.

8. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Cada Contratista, además de la obligación de diseñar, implementar y mantener el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) conforme a la normatividad vigente, es responsable de la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos, así como de la implementación de las medidas de prevención y control derivadas de los riesgos originados en su ambiente de trabajo.

Lo anterior de conformidad con lo establecido en la Ley 1562 de 2012, el Decreto 1072 de 2015 — Libro 2, Parte 2, Título 4, Capítulo 6— y los estándares mínimos definidos en la Resolución 0312 de 2019 o aquellas normas que las modifiquen, sustituyan o complementen.

El Contratista deberá proveer a la totalidad del personal que labora o visita la obra y de acuerdo con la actividad que cumple en el proyecto o el área a visitar y al riesgo al que está expuesto, de la dotación de seguridad necesaria. De la misma manera ubicará la señalización de seguridad pertinente.

Adicionalmente, la firma contratista deberá garantizar el cumplimiento de lo establecido en la Resolución 4272 de 2021 del Ministerio del Trabajo, por la cual se establecen los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas en Colombia. Para efectos de su aplicación, se considerará trabajo en alturas toda actividad o desplazamiento que exponga al trabajador a un riesgo de caída a dos (2) metros o más sobre un nivel inferior, debiendo el contratista implementar el Programa de Prevención y Protección contra Caídas, así como las medidas de prevención, protección, capacitación y control requeridas por la normatividad vigente dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

En consecuencia, el contratista deberá garantizar la aplicación de los procedimientos, permisos de trabajo, equipos de protección contra caídas, capacitación del personal y demás requisitos establecidos en la normatividad vigente o aquellas disposiciones que la modifiquen, sustituyan o complementen.

8.1. Equipos de Protección Personal:

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios, por lo tanto, todo el personal del Contratista debe ser dotado con elementos para protección personal durante el trabajo; tales elementos deben estar en perfecto estado y ser de buena calidad. En caso de daño o deterioro que reduzcan la protección que normalmente ofrecen, deben ser inmediatamente reemplazadoss por otros de primera calidad sin que afecte el precio, duración y costo de cada actividad.

8.8 Otros Elementos de Protección Personal

- Anteojos de copa: Estos protegen contra el impacto de objetos en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado. Se suministrarán a los trabajadores cuyo oficio lo exija.
- Guantes: Todo el personal que manipule materiales rugosos, ásperos con filos que puedan producir erupción en la piel y corte, debe usar guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad: El personal debe estar dotado de botas impermeables para desempeñar todo trabajo de construcción en lugares húmedos.
- Arneses para evitar caídas e impactos: El **uso de arnés en alturas** es clave para preservar la integridad. Este elemento de trabajo mantiene el cuerpo del trabajador en altura y lo libra de una posible caída. Dependiendo del tipo de trabajo a realizar y las necesidades del trabajador, se empleará un tipo de arnés u otro. Encontramos así arneses anticaídas, arnés de asiento, arnés integral y arnés de salvamento, principalmente
- Absorbedores de energía: El absorbedor de energía disminuye la fuerza de la caída a límites que el cuerpo humano puede tolerar. Es indispensable la presencia de esta herramienta

dentro de los equipos para trabajos en altura. Y es que actúa cuando ya se produce la caída, disminuyendo su potencia.

- Dispositivos de amarre: Son los elementos que mantienen al trabajador sujeto a la estructura. Es decir, si se produce una caída, el punto de apoyo del que colgará el trabajador con su arnés, será aquella parte de la estructura a la que se encuentre amarrado. Es importante contar con unos elementos de anclaje sólidos y seguros. Hay que asegurarse de contar con ellos dentro de los equipos para trabajo en alturas.
- Elementos retráctiles: Son otras de las **herramientas para trabajo en alturas** más presentes. La función de este tipo de equipos es disminuir la altura de la caída, para que el impacto sea lo menos fuerte posible.
- Mosquetones o conectores: Para este tipo de enlaces aparecen los mosquetones o conectores, que unen con solidez todas las partes del equipo de seguridad.
- Descensores de línea de trabajo: Los descensores siempre están presentes dentro del **material para trabajos verticales**. Son unas herramientas esenciales para controlar la velocidad sobre la línea de trabajo. Su uso permite detenerse en el punto deseado sin emplear las manos. El uso de descensores en las cuerdas aplicadas para trabajos verticales salva vidas. Por ello, es un imprescindible dentro de los equipos para trabajo en alturas
- Bloqueadores de mano y pecho: Estos elementos permiten ascender por la línea de trabajo. Ambos tienen un funcionamiento muy similar, deslizando hacia arriba y bloqueando hacia abajo.
- Anticaídas deslizantes: Estos dispositivos son claves dentro de los trabajos verticales. Como su propio nombre nos indica, su función es evitar fuertes caídas. Por norma general, deben desplazarse libremente por la cuerda en al menos un sentido, para evitar así los posibles impactos. Se tornan, por tanto, en elementos esenciales dentro de los equipos para trabajo en alturas.
- Cascos de seguridad: La protección de la cabeza es lo más importante en todo trabajo de riesgo, sea de altura o no. Contar con un **casco para trabajo en alturas** homologado y de calidad, nos proporcionará una mayor seguridad.

9. TRANSPORTE

Cada contratista se obliga a ejecutar las obras y/o servicios cumpliendo al 100% con el traslado de herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo.

En cualquier caso, el contratista tendrá a su cargo la responsabilidad por las labores de almacenamiento, cargue, descargue, seguros.

El transporte para suministrar los materiales deberá ser asumida por el Contratista sin afecte el costo directo o indirecto de cada una de las actividades al suministrar los recursos. De igual forma, las actividades que vinculen el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción deberán cumplir con el Decreto 357 de 1997.

10. CALIDAD DEL SERVICIO

Las que se estipulan en las especificaciones técnicas de los Ítems y especificaciones expuestas en el presente estudio previo.

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

El contratista debe estar en capacidad de suministrar las herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera en estos estudios previos, según las normas y especificaciones vigentes para ello, asimismo, realizar las obras y montajes necesarios para la correcta operación del sistema. Los materiales e insumos deben corresponder a marcas homologadas por ICONTEC o en su defecto, el material o accesorios a instalar deben cumplir con normas internacionales de amplio reconocimiento, el cual debe demostrarse previo a su instalación y en general deben ajustarse estrictamente a las especificaciones técnicas exigidas por la Entidad.

Cada Contratista deberá presentar en el Departamento de Contratación de la Entidad dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la aprobación de la póliza de garantía única, los análisis de precios unitarios debidamente revisados y aprobados por la Supervisión, los que deben realizarse conforme con las especificaciones técnicas.

Considerando que el proyecto se adelantará dentro de las instalaciones del Cantón Militar y CATAM, en la guarnición de Bogotá, cada Contratista deberá:

- Facilitar con su oferta, la información para adelantar el estudio de seguridad de la Empresa y/o su representante legal de acuerdo con lo solicitado en la Solicitud de Oferta.
- Facilitar con 10 días de anterioridad del ingreso del personal al sitio de realización de las obras, el listado de personal que adelantará los trabajos con la información requerida de cada uno de ellos por la Entidad para adelantar el estudio de seguridad personal correspondiente, en las condiciones que establezca la Entidad. En caso de que alguna o algunas personas sean motivo de observaciones por parte de la Entidad una vez adelantado el citado estudio de seguridad, el contratista deberá remplazarla (s) para reiniciar el estudio nuevamente. Adicionalmente en caso en el que por alguna urgencia se requiera entrar a un trabajador a los sitios de trabajo, el contratista deberá presentar por escrito al Interventor y/o supervisor por lo menos con un día de anterioridad informando los datos de la persona a ingresar, mientras se adelantan los estudios de seguridad.
- Deberá presentar en el momento de realizar el acta de inicio la siguiente información:

- Seguridad Social de profesionales y personal a laborar en obra
- Parafiscales
- Acta de vecindad (En caso de aplicar)
- Hojas de vida presentadas en el proceso de evaluación para adjudicación
- Desglose Del A.I. U
- Organigrama del personal en obra
- Oferta Económica con cantidades ajustadas

- Todos y cada uno de los empleados del contratista deberá entregar a la ENTIDAD para la realización del estudio de seguridad la siguiente documentación, sin costo alguno para la FAC: antecedentes de la procuraduría, fotografías y pasado judicial con una vigencia no mayor a sesenta (60) días.
- El tránsito de vehículos, personal y equipo necesario deberá regirse por las normas que imponga la Unidad Militar en el cual se ejecute las labores y cualquier violación será responsabilidad única y exclusiva del contratista.
- Hacer firmar promesa de reserva a todo el personal que intervenga en la obra directa o indirectamente.
- Llevar un control de la documentación del proyecto, evitando que se saquen fotografías, copias no autorizadas de documentos del proyecto.

Cada contratista se obliga a ejecutar las obras y servicios que sean pactados con la ENTIDAD de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente, las normas especiales para el trámite y obtención de las autorizaciones y permisos específicos otorgados por la autoridad competente para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales. El oferente favorecido deberá

ajustar el plan de manejo ambiental para el desarrollo de los trabajos, conforme a las observaciones que haga la supervisión.

Durante la ejecución del contrato cada contratista, está obligado a organizar los trabajos de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios para adelantar en forma sostenible la obra y con las disposiciones contenidas en la Ley 99 de 1993, sus normas reglamentarias, así como su Decreto Reglamentario 1753 de 1994,Decreto1220/95 y Decreto 500/96, las normas especiales para la gestión y obtención de las autorizaciones y permisos específicos requeridos para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

11. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El contratista deberá contar con la capacidad operacional de intervenir de manera simultánea varios frentes de trabajo, de acuerdo con cronograma. Deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los Subcontratistas. Deberá atender a los requerimientos que se soliciten.
El contratista siempre deberá garantizar dos frentes de trabajo así:

- Frente 1: Edificio JES (Ubicado en el Cantón Norte)
- Frente 2: Eslex (Ubicado en Catam)

12. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución del servicio deberán ser suministrados por el Contratista y a su cargo.

Deberán ser adecuados para las características y magnitud del servicio que se ha de ejecutar.

La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del Contratista, lo mismo que los combustibles, operarios y lubricantes que se requieran.

13. TRABAJOS EN ALTURAS

A. **Nivel básico:** Operarios con certificado en competencias laborales vigente para trabajos en altura los cuales realizaran actividades en el interior de los apartamentos y no excederá la altura en 1.50 metros.
B. **Nivel avanzado:** Operarios con certificado en competencias laborales vigente para trabajos en altura los cuales realizaran actividades en el exterior de los apartamentos (Cubiertas y Entidadhadas) en donde la altura para desarrollar actividades supera en 1.50 metros; de igual manera cada certificación deberá estar soportada con su respectivo reentrenamiento.
C. Coordinador de trabajo en alturas: Perfil de personal con certificado en competencias laborales vigente y experiencia certificada mínimo de un año relacionada con el trabajo en alturas, para autorizar, firmar formato de autorización de orden de trabajo en alturas, verificar y autorizar los procedimientos y sistemas de trabajo en alturas en el sitio de trabajo.
D. Equipos: Documento que certifica los elementos que cumplen con las exigencias de calidad estándar nacional o internacional el cual es emitido por el fabricante de elementos para trabajo en alturas.

NOTA: Durante la ejecución de las actividades que involucren trabajos en alturas, el Contratista deberá entregar al Interventor y/o supervisor los formatos de autorización de orden de trabajo en alturas firmados por el coordinador de trabajo en alturas, para cada una de las actividades que

superen el 1.50 metros. De igual forma se aclara que estos requisitos serán solicitados al contratista seleccionado.

14. REDES

Hidráulicas y sanitarias, eléctricas, voz y datos: Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el Contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas y sus respectivas pruebas, mediante registro fotográfico.

15. MEDICIÓN Y PAGO

En general, los gastos que ocasione en cuanto a las actividades, materiales, herramientas, equipos y elementos de seguridad, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo demás para su correcto funcionamiento, no se pagarán al Contratista por separado porque su costo deberá estar incluido dentro del análisis que el Contratista haga de sus costos de administración. 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 Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

16. ESPECIFICACIONES ACTIVIDADES

1. PRELIMINARES

1. ITEM 1.1	**DESMONTE Y RETIRO DE CANALETA DE DATOS, CABLEADO, SALIDAS DE DATOS Y ELECTRICAS (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE A SITIO AUTORIZADO)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**MI**
4. DESCRIPCION Con cargo a estos ítems el contratista retirará las canaletas, bandeja porta cable y salidas de fuerza existentes en el área a intervenir. Las acometidas que no se vayan a desmontar deberán ser marquilladas para ser reubicadas en las nuevas canalizaciones a suministrar. El ítem incluye regatas de desconexión, tubería cableada, y posterior resane, pañete, estuco, pintura y recuperación de la zona afectada, así mismo todos los elementos retirados deben ser entregados al escuadrón de Instalaciones de la unidad mediante acta firmada por quien recibe los elementos y por el Ingeniero residente, en las mismas condiciones en que fueron desinstalados. Los materiales que no puedan ser reutilizables a criterio de la entidad contratante estarán a cargo del contratista para el cargue, retiro y disposición de escombros, a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION • Consultar y verificar los elementos a desmontar, de acuerdo con el presupuesto de cantidades. • Realizar el desmonte teniendo especial cuidado con aquellos elementos que deben ser desarmados o desmontados sin dañarlos. • El desmonte será ejecutado por personal calificado usando las herramientas aptas para la actividad. • Los lugares donde se ejecute la actividad y presente al riesgo serán señalizados. • Cargue y retiro del producto de los desmontes • Seleccionar el tipo de escombro para su destino final. • Retiro de escombros y cargue de volqueta. • Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.	

- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
- N/A

8. MATERIALES
- LONA PARA ESCOMBRO-POLIPROPILENO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- HERRAMIENTA MENOR
- TALADRO PERCUTOR ¾ 900W 110V
- RETIRO DE SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de canaleta debidamente desmontada y recibida a satisfacción por la interventoría y/o supervisión. La medida se determinará sobre planos arquitectónicos y/o levantamientos topográficos de las construcciones a demoler y/o medidas in situ. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
• Equipos y herramientas descritos en el numeral 9
• Mano de obra.
• Transportes dentro y fuera de la obra.
• Retiro de sobrantes y escombros.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.2	**DESMONTE DE MOBILIARIO EXISTENTE (MUEBLES RECEPCION, ESCRITORIOS, MUEBLES EN BIBLIOTECA GENERAL, PUESTOS DE TRABAJO, SILLAS AUDITORIO, ACCESORIOS, ANCLAJES Y OTROS), INCLUYE RETIRO DE SOBRANTES**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION
Consiste en el desmonte y posterior montaje* de escritorios y equipos de oficina, sillas de auditorio los cuales serán removidos de acuerdo con las indicaciones por la Supervisión, teniendo en cuenta que estos mismos se deben reinstalar en el sitio solicitado por la supervisión.
Los materiales que no puedan ser reutilizables a criterio de la entidad contratante estarán a cargo del contratista para el cargue, retiro y disposición de escombros, a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
Nota*: El posterior montaje se paga en otro item

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
- Consultar y verificar los elementos a desmontar, de acuerdo con el presupuesto de cantidades.
- Realizar el desmonte teniendo especial cuidado con aquellos elementos que deben ser desarmados o desmontados sin dañarlos.

- El desmonte será ejecutado por personal calificado usando las herramientas aptas para la actividad.
- Los lugares donde se ejecute la actividad y presente al riesgo serán señalizados.
- Cargue y retiro del producto de los desmontes
- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.
- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- TALADRO PERCUTOR ¾ 900W 110V
- RETIRO DE SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por Unidad (Und) de mobiliario debidamente desmontado y almacenado con los debidos cuidados y recibida a satisfacción por la interventoría y/o supervisión. La medida se determinará sobre planos arquitectónicos y/o levantamientos topográficos de las construcciones a demoler y/o medidas in situ. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

• Equipos y herramientas descritos en el numeral 9
• Mano de obra.
• Transportes dentro y fuera de la obra.
• Retiro de sobrantes y escombros.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.3	**PROTECCIÓN ESTANTERIAS DE LIBROS, PUERTAS, VENTANAS, Y DEMAS ELEMENTOS EXISTENTES**

3. UNIDAD DE MEDIDA **m²**

4. DESCRIPCION

Consiste en la protección por medio de plásticos y cinta de enmascarar a las ventanas, puertas, estantería de libros y demás elementos existentes.

Los materiales que no puedan ser reutilizables a criterio de la entidad contratante estarán a cargo del contratista para el cargue, retiro y disposición de escombros, a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar y verificar los elementos a cubrir, de acuerdo con el presupuesto de cantidades.

- Realizar el cubrimiento de los elementos teniendo especial cuidado con aquellos elementos que se puedan dañar o quebrar como vidrios y demás.
- Los lugares donde se ejecute la actividad y presente al riesgo serán señalizados.
-

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- CINTA DE ENMASCARAR 24MMX40M
- PROTECTOR PLAST TRANS 25X50 m R. MEDIA

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- ANDAMIO CERTIFICADO
-

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m²) de elementos debidamente protegidos y almacenado con los debidos cuidados y recibida a satisfacción por la interventoría y/o supervisión. La medida se determinará sobre planos arquitectónicos y/o levantamientos topográficos de las construcciones a demoler y/o medidas in situ. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

• Equipos y herramientas descritos en el numeral 9
• Mano de obra.
• Transportes dentro y fuera de la obra.
• Retiro de sobrantes y escombros.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.4	**DEMOLICIÓN DE MUROS EN BLOQUE / LADRILLO / DRY WALL**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Consiste en la demolición de muros en bloque y/o ladrillo y/o drywall, que se encuentran en los sitios indicados por la Supervisión, las cuales deberán ser removidas con el máximo cuidado sin afectar los acabados exteriores de las fachadas, el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización.
- Descubrir por la parte interna de las instalaciones los anclajes de los muros.
- Retirar escombros a un sitio que no perjudique las demás actividades
- Señalizar con cinta de seguridad para prevenir accidentes
- Empacar el material producto de los escombros en bolsas
- Retirar los escombros tanto horizontal como verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.
- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- LONA PARA ESCOMBRO-POLIPROPILENO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- MARTILLO ELÉCTRICO DEMOLEDOR 31K/65LB
- HERRAMIENTA MENOR
- RETIRO DE SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.5	**DEMOLICIÓN DE ENCHAPE DE PISOS, PAREDES, GUARDAESCOBAS. NO INCLUYE REPELLOS, REVOQUES O AFINADOS. INCLUYE ACARREO Y RETIRO DE MATERIALES FUERA DE LA UNIDAD MILITAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en la demolición y retiro manual de los acabados existentes de los pisos en cerámica, en donde haya lugar para el cambio de piso incluyendo el mortero de nivelación, el guarda escobas y los poyos existentes, el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
- Consultar al Interventor y verificar localización.
- Levantar el piso con maceta y puntero para que los golpes no afecten la placa de entrepiso si existiera placa de entrepiso.
- Se debe retirar el guarda escoba existente con maceta y puntero.
- Verificar y trabajar con cuidado para no afectar tuberías existentes en el lugar.
- Empacar el material en bolsas
- Retirar los escombros tanto horizontales con verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado. Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- LONA PARA ESCOMBRO-POLIPROPILENO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- HERRAMIENTA MENOR
- MARTILLO ELÉCTRICO DEMOLEDOR 31k/65LB
- ACARREO/ RETIRO DE SOBRANTES
- RETIRO SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta incluidos el guarda escobas y medias cañas. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.6	**DESMONTE DE ELEMENTOS METÁLICOS, INCLUYE RETIRO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en el desmonte y retiro manual de los elementos metálicos que componen la tarima ubicada en el Auditorio del 4 piso, mediante corte mecánico, desensamble o desprendimiento controlado, garantizando la protección de las estructuras existentes, la seguridad del personal y el cumplimiento de los estándares de seguridad, salud en el trabajo y manejo seguro de herramientas según normas ICONTEC y los requisitos de protección establecidos en la NSR-10 – Título I.
Los materiales que no puedan ser reutilizables a criterio de la entidad contratante estarán a cargo del contratista para el cargue, retiro y disposición de escombros, a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
A. Preparación

- Revisión técnica del área: verificar qué elementos se desmontan y cuáles deben permanecer protegidos de acuerdo con Título I, Cap. A.3 de la NSR-10 (prevención de daños a elementos estructurales).
- Delimitación y señalización según NTC 1461 (señales y seguridad en obra).
- Aislamiento de instalaciones eléctricas conforme a NTC 2050 si existen interferencias con cables, bandejas o equipos.
  B. Seguridad y EPP
- Charla de seguridad y análisis de trabajo seguro conforme a NTC ISO 45001.
- EPP obligatorio:
- Protección ocular NTC 2240,
- Guantes de seguridad NTC 1957,
- Protección auditiva NTC 4533,
- Respirador para partículas metálicas (equivalente a NIOSH/N95),
- Calzado de seguridad.
- Verificación del estado de la pulidora y del disco según NTC 2820 / normas de seguridad para herramientas rotativas:
- Disco sin fisuras,
- RPM del disco ≥ RPM de la herramienta,
- Guarda instalada,
- Prueba en vacío de 1 minuto.
  C. Desmonte
- Retirar fijaciones, pernos y anclajes de forma manual.
- Realizar cortes limpios con pulidora manteniendo el disco a 90° y evitando esfuerzos laterales.
- Evitar chispas y proyectiles mediante deflectores y escudos siguiendo las exigencias de seguridad de herramientas portátiles (NTC 2820).
- Seccionar piezas largas en módulos transportables.
  D. Acopio y retiro
- Clasificar el material desmontado (aprovechable/no aprovechable).
- Cargar el material asegurando estabilidad y evitando riesgos.
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado. Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.
  E. Limpieza
- Retirar partículas metálicas, rebabas y residuos.
- Dejar el área totalmente libre de riesgos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
- Todo corte debe realizarse con disco certificado y en cumplimiento de las reglas de operación segura (NTC 2820 / NTC 1461).
- No se aceptan cortes irregulares con bordes peligrosos; deben ser desbarbados.
- Las superficies adyacentes deben quedar protegidas y sin quemaduras o deformaciones.
- No deben permanecer rebabas ni limalla suelta

Rechazo inmediato si se detecta:

- Uso de disco sin guarda,
- Disco deteriorado,
- Prácticas inseguras (corte lateral, exceso de presión, RPM inadecuada).

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- DISCO ABRASIVO CORTE METAL 4 ½ X 0.045 PULGADAS
- PULIDORA 4-1/2 900W 110V SIN DISCO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

- ACARREO/ RETIRO DE SOBRANTES
- RETIRO SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta incluidos el guarda escobas y medias cañas. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.7	**DESMONTE Y REINSTALACION DE PUERTAS EXISTENTES INCLUYE MARCOS**

3. UNIDAD DE MEDIDA M2

4. DESCRIPCION
El contratista realizará el desmonte y reinstalación de las puertas con marco y tapa luces manualmente, observando especial cuidado para evitar daños a los elementos adyacentes que no serán afectados por las obras y así mismo evitar la caída de elementos previamente desmontados al interior de la edificación.
Se ejecutarán los desmontes y retiro de marcos y puertas indicada en el presupuesto, retirando a la mayor brevedad, los escombros y demás materiales resultantes. Los materiales y elementos serán reinstalados por el contratista, deberán desmontarse con especial cuidado para evitarles daños y se puedan reinstalar nuevamente.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
En este desmonte se utilizará martillos herramienta menor la cual será a cargo del contratista de la demolición. Los desmontes se efectuarán con todo cuidado, apuntalando debidamente las paredes, pisos techos que puedan caer presentando algún peligro para el personal que ejecute los trabajos. Para el apuntalamiento se emplean elementos capaces de soportar bien las cargas. Todos los materiales provenientes de los desmontes en el área de construcción deberán colocarse fuera de ella a la mayor brevedad
Retira los elementos de la estructura de soporte uno por uno, siguiendo un orden lógico y manteniendo la estabilidad estructural del área.
Reinstala en el sitio autorizado por la supervisión
polvo restante en el área de trabajo, dejándola en condiciones limpias y seguras.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta o planos arquitectónicos.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipos descritos en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.8	**DESMONTE DE DIVISIONES MODULARES PISO A TECHO**

3. UNIDAD DE MEDIDA M2

4. DESCRIPCION
Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, retirar y almacenar de las zonas sometidas a adecuación, de las divisiones modulares. 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.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Los elementos servibles serán inventariados y entregados al funcionario de la entidad, en el sitio o bodega que ellos determinen en el inmueble o dentro de la ciudad; El contratista será responsable por la vigilancia y el buen estado de los elementos que estén bajo su custodia, los elementos inservibles o que a juicio de la Entidad no se requieran serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido.
Los métodos que deberá utilizar el Contratista serán aquellos que él considere más convenientes para la ejecución de los trabajos de desmonte especificados.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta o planos arquitectónicos.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.9	**DESMONTE Y REINSTALACIÓN DE VIDEO BEAM EN Y SOPORTE PARA TECHO, INCLUYE GUARDAR Y PRESERVAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS Y ACCESORIOS DESMONTADOS DURANTE EL TIEMPO EN BODEGA.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION

Retiro controlado de un videobeam (proyector) y su soporte de techo, con desconexión eléctrica segura y desmonte mecánico, embalaje y preservación de equipo y accesorios (control, cables, adaptadores, tornillería, bases), almacenamiento temporal en bodega bajo protección (p. ej. film stretch y acolchados), y reinstalación en el mismo punto o en el definido por el proyecto, incluyendo reconexión y prueba funcional. La actividad se ejecuta cumpliendo NTC 2050 para seguridad eléctrica, NSR-10 Título A/I/J para protección de la edificación, supervisión y control de riesgos, NTC 1461 para señalización del área, y NTC 1641/1642 para montaje/uso de andamio multidireccional cuando aplique altura

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación y seguridad

1. Revisión técnica y alistamiento
    - Confirmar ubicación, altura, ruta de cables y estado del soporte. Identificar riesgos de incendio/evacuación y puntos energizados conforme NSR-10 Título J (J.2 – redes eléctricas y accesos); registrar en formato de planeación
2. Aislamiento eléctrico
    - Bloqueo/etiquetado del circuito (panel) y verificación de ausencia de tensión antes de intervenir, de acuerdo con NTC 2050 (Secc. 110: instalación y uso de equipos; Cap. 2: alambrado y protección; Secc. 250: puesta a tierra).
3. Delimitación y señalización
    - Cerrar área de trabajo con cinta/conos; instalar señalética de obligación y advertencia siguiendo NTC 1461 (colores/formas).
4. Acceso en altura (si aplica)
    - Montaje/inspección de andamio multidireccional conforme NTC 1641/1642: base firme, barandas a ≥0,9 m cuando corresponda, acceso seguro, no sobrecargar, y uso de EPP. Inspección previa al uso.

B. Desmonte y embalaje

5. Desconexión y retiro de accesorios
    - Desconectar cables de poder/señal y retirar canalizaciones superficiales con cuidado; conservar tornillería y accesorios en bolsa marcada. NTC 2050 exige que los conductores y conexiones se manipulen por personal calificado y conforme a las secciones de alambrado y protección (210/300).
6. Desmontaje del videobeam y soporte
    - Aflojar el soporte con herramienta adecuada; sostener el equipo para evitar caída. Proteger perforaciones o anclajes existentes para su posterior uso (si reinstala en el mismo punto). NSR-10 Título A obliga a prevenir daño a elementos no estructurales/estructurales durante labores en obra.
7. Embalaje y preservación

- Cubrir el videobeam con film stretch y protección acolchada; embalar cables/accesorios por separado, rotulados con identificación del equipo y ubicación. Mantener en bodega seca/limpia, separada de sustancias corrosivas. (El uso de film stretch es una práctica de preservación; complementa las exigencias de orden, señalización y seguridad en bodega según lineamientos de SST y operación segura).

C. Reinstalación y pruebas

8. Reinstalación del soporte
   - Verificar anclajes y nivelación; donde se reinstale en el mismo punto, inspeccionar el sustrato y reapretar según par de apriete del fabricante. Mantener áreas libres y rutas de evacuación conforme NSR-10 Título J (generalidades).
9. Tendido y conexión eléctrica/señal
   - Reconectar alimentaciones en conformidad con NTC 2050: sección de conductores adecuada, sujeción de cables, radios de curvatura, protección contra daños mecánicos; continuidad de puesta a tierra donde aplique.
10. Comisionamiento

- Retirar bloqueo/etiquetado; energizar el circuito; realizar prueba funcional (encendido, enfoque, geometría, entrada de señal). Levantar acta de reinstalación con evidencias fotográficas y seriales.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Integridad física y anclaje: el soporte queda firmemente fijado, sin juego; tornillería completa y apretada. Protección de la estructura y acabados, sin daños colaterales (NSR-10 Título A – requisitos generales)
- Seguridad eléctrica: conexiones y canalizaciones ejecutadas conforme NTC 2050; sin conductores expuestos; continuidad de tierra; dispositivos de protección operativos
- Señalización y orden del área: señalética visible durante la intervención y retiro al finalizar, conforme NTC 1461
- Acceso en altura: uso de andamio en condiciones seguras, con barandas/accesos y sin sobrecargas, según NTC 1642
- Funcionamiento del equipo: proyección estable, enfoque, keystone y conectividad OK; cables ruteados sin tensión ni estrangulamientos.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- FILM STRETCH CALIBRE 6 30CM 220M

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL 1.4X 3M ALTURA 2.-ALQUILER

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- ICONTEC – NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano)
- ICONTEC – NTC 1461 (señales de seguridad).
- ICONTEC – NTC 1641 y 1642 (andamios: definiciones y requisitos generales de seguridad)

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Und) en planta o planos arquitectónicos.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.10	**DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS Y/O DIVISIONES DE DUCHAS.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

4. DESCRIPCION
Consiste en el retiro manual de los aparatos sanitarios existentes de los baños y lavamanos, divisiones de duchas, teniendo en cuenta que se debe cortar el flujo de agua potable y taponar las salidas de las aguas servidas, incluye el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización.
- Realizar el corte de agua.
- Desmontar los aparatos.
- Taponar las salidas de agua.
- Abrir el registro de corte y verificar que no hayan quedado fugas.
- Retirar los aparatos sanitarios con cuidado teniendo en cuenta de no partirlos.
- Transportarlos tanto horizontal como verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo.
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.
- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

-

10. DESPERDICIOS Incluidos SI NO X	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por unidad (UN). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría y/o supervisión previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.11	**REINSTALACIÓN DE MUEBLES EN MADERA, PUESTOS DE TRABAJO AL CUARTO PISO. INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DEMÁS ELEMENTOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y PRESENTACIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**UN**

4. DESCRIPCION
Consiste el replanteo, anclaje y reinstalación de módulos/muebles de madera, puestos de trabajo al segundo y cuarto piso, incluyendo: apriete y/o sustitución de herrajes, fijación a paramentos o pisos donde aplique, corrección de nivelación y aplome, ajuste de puertas/cajones, retoques y protección (tinte, barniz, sellado), limpieza final y entrega en operación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
A. Preparación y seguridad
- Verificación de planos/ubicaciones y estado de superficies de soporte (muros, losa) para fijaciones. Proteger elementos contiguos (pisos, paredes, vidrios) conforme al deber general de no causar daños a la edificación (NSR-10 Título A).
- Delimitación y señalización del área con cintas/avisos de obra y rutas alternativas de paso; uso de colores y formas según NTC 1461.
- Accesos en altura (si aplica): montar andamio o plataforma con barandas y acceso seguro, inspeccionado antes de uso, de acuerdo con NTC 1641/1642

B. Reinstalación mecánica
- Replanteo: trazar ejes y cotas; marcar puntos de anclaje.
- Anclajes y tornillería: fijar bases, ángulos o escuadras con tornillos adecuados al sustrato; pre-taladro con taladro percutor donde aplique; atornillar siguiendo pares de apriete del fabricante (si disponibles).
- Ajuste de componentes: nivelar y aplomar módulos; cuadrar frentes de puertas/cajones, corregir holguras y asegurar recorridos suaves.
- Corte/ajuste menor de elementos de madera (zócalos, remates, tapas) con pulidora/sierras y discos para madera; instalar protecciones anti-astilla y aspiración/limpieza continua. Cumplir buenas prácticas de seguridad: inspección de discos, verificación de RPM de disco vs. máquina, guardas instaladas y prueba en vacío antes de operar

C. Acabados y protección
- Lijado de zonas de intervención (grano progresivo) y limpieza de polvo.
- Aplicación de color/barniz en retoques o superficies expuestas de acuerdo con la ficha técnica de producto; mantener ventilación del área y controlar fuentes de ignición cercanas (criterios generales de NSR-10 Título J sobre mitigación de riesgo de incendio en edificaciones).

D. Cierre y entrega
- Limpieza fina, retiro de protecciones, señalización y residuos.
- Entrega y pruebas: demostrar correcto funcionamiento (aperturas, recorridos, nivelación), y levantar acta con evidencias. NSR-10 Título I: documentar controles/verificaciones como parte de la supervisión técnica

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
- Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- BARNIZ PARA MADERA NOGAL
- COLBON MADERA
- LIJA SECA PREMIER 150 (PLIEGO)
- DISCO CORTE MADERA 4 ½
- PUNTILLA SIN CABEZA 2
- TORNILLO 7 X7/16

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- TALADRO PERCUTOR ¾ 900W 110V
- PULIDORA 4-1/2 900W 110V SIN DISCO

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (UN). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría y/o supervisión previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.12	**RELLENO EN RECEBO COMÚN COMPACTADO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M3**

4. DESCRIPCION

Consiste en el suministro, transporte, disposición (extendido, nivelación y humedecimiento) y reducción (compactación) del volumen de recebo o similar, por medios mecánicos para mejorar las condiciones y propiedades de resistencia geomecánica del suelo de cimentación. Se utilizarán materiales seleccionados constituidos por una mezcla de piedra partida, arena y finos que cumplan con lo establecido para material de recebo con el fin de alcanzar los niveles establecidos en planos constructivos.

Los materiales granulares y seleccionados los obtendrá el contratista de canteras y los suministrará a la obra, previo el cumplimiento de los requisitos de calidad establecidos y con la correspondiente aprobación de la interventoría o supervisión.

La compactación que se dará a los materiales que conformen esta base, será la necesaria para obtener una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación del Proctor Modificado, norma ASTM D1557. Para obtener esta compactación el contratista utilizará el equipo adecuado para el tipo de material colocado y dicho equipo deberá ser previamente aceptado por la interventoría o supervisión.

El material aceptado previamente por la interventoría o supervisión y con la humedad suficiente para lograr la densidad especificada, se colocará en capas horizontales (según lo recomiende el laboratorio de suelos o informe geotécnico), debidamente humedecido y compactado con rana o vibrocompactador. En los planos se indican las zonas y áreas a rellenar.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Una vez preparados y aprobados los materiales del relleno se colocarán capas sucesivas horizontales del relleno suelto a través de todo el ancho de la sección, hasta llegar a la medida de relleno solicitado. El material de las diferentes capas deberá tener la humedad necesaria antes de su compactación para que esta sea la indicada de acuerdo con los ensayos de laboratorio.
Se requerirá humedecer o secar el material y tratarlo en forma tal que se asegure un contenido de humedad uniforme a través de toda la capa.
Si el material estuviere demasiado húmedo para obtener la compactación exigida, se paralizará el trabajo en todas las porciones de las áreas afectadas hasta que se seque lo suficiente para adquirir el grado de humedad requerido.
Las operaciones deberán suspenderse en caso de lluvia y otras condiciones poco favorables para los trabajos. El riego del agua necesaria se hará con equipos adecuados para rociar con distribuidores de presión y otros equipos apropiados que distribuyan homogéneamente el agua. En todo tiempo debe existir suficiente equipo disponible para suministrar el agua necesaria para la compactación.
Se tomará muestras del material, para hacer ensayos antes y después de su colocación, a intervalos frecuentes de acuerdo con lo autorizado por el Interventor o Supervisor del Contrato. De conformidad con tales ensayos, se harán las correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales o contenidos de humedad para la construcción del relleno.
Las operaciones de compactación se efectuarán hasta lograr que el terreno este compactado hasta no menos del 95% de la densidad máxima, para el porcentaje de humedad óptima, de acuerdo con los ensayos de compactación por el ensayo de Proctor Modificado. La compactación de los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados, en el sitio deberá hacerse longitudinalmente partiendo de los bordes exteriores de la franja que se compacta, hacia el centro, cuidando de traslapar cada pasada del equipo, hasta lograr la densidad especificada uniformemente a todo lo largo y ancho de la franja. El Contratista será responsable, por la estabilidad de todos los rellenos construidos de acuerdo con los requerimientos del contrato y deberá reconstruir cualquier porción de zona que no cumpla con los requerimientos, el cual será informado por el Interventor y/o Supervisor del Contrato.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- POLIETILENO NEGRO A=5M CAL. 6 1.42M
- RECEBO COMÚN

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRO COMPACTADOR RANA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metros cúbicos (M3). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

1. ITEM 1.14	**DESMONTE DE VENTANAS (INCLUYE MARCOS, VIDRIOS, ANGEOS, ETC)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Consiste en la demolición y retiro manual de las ventanas en aluminio, que se encuentran en los sitios indicados por la Supervisión, las cuales deberán ser removidas con el máximo cuidado sin afectar los acabados exteriores de las fachadas, el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo a la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017, se pagará en otro ítem

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización.
- Descubrir por la parte interna de la vivienda los anclajes de la ventana que están incrustados en el muro
- Retirar la ventana y transportarla a un sitio que no perjudique las demás actividades
- Señalizar los vanos con cinta de seguridad para prevenir accidentes
- Empacar el material producto de los escombros en bolsas
- Retirar los escombros tanto horizontal como verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.
- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- ANDAMIO CERTIFICADO
- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS Incluidos SI NO X	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

1. ITEM 1.15	**CERRAMIENTO EN POLISOMBRA H= 2,00 MTS**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**MI**

4. DESCRIPCION

La zona por intervenir deberá aislarse completamente, por lo que el Contratista construirá un cerramiento provisional de acuerdo con lo solicitado por la entidad, definiendo las áreas de la obra. La localización de estos cerramientos será de acuerdo con la proyección de vías, a la posición de los accesos, de las obras existentes en el predio, de las redes de infraestructura y de las áreas internas requeridas por la obra, evitando estorbos en la circulación de vehículos y peatones, o a los transeúntes.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que siempre se conserve en óptimas condiciones.

La localización del cerramiento será la indicada en planos o en su defecto la autorizada por la entidad. La altura del cerramiento será de mínimo 02 metros.





Foto de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Dicho cerramiento tendrá un solo acceso, salvo en aquellos casos en que la entidad autorice accesos adicionales de doble batiente por donde ingresará la maquinaria, vehículos y el personal (siempre y cuando no interfiera con el desarrollo de las actividades constructivas o del funcionamiento normal en las zonas que no serán intervenidas.

El cerramiento tendrá una altura de 2.00 metros y estará cubierto en toda su altura con una tela sintética de color verde, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue por lo que deberá ser debidamente templada.

Los materiales sobrantes al momento de retirarlo, siempre y cuando estén en buen estado, serán propiedad de la entidad y se le entregaran a la sección de Mantenimiento

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- CERCO ORDINARIO 3M
- PUNTILLA CON CABEZA 2
- CONCRETO CORRIENTE GRAVA COMÚN 2500 PSI
- RELA VERDE (60GR) A=2.1M PARA CERRAMIENTO

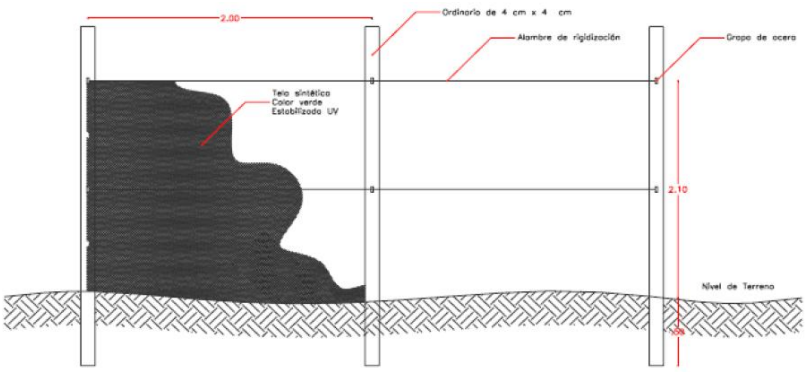
9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Se deberá realizar el cerramiento de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones técnicas.



SEGURIDAD

1. Uso de equipo de protección personal (EPP).
2. Delimitación de áreas de trabajo.
3. Señalización de peligros.
4. Supervisión constante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por metro lineal (Ml). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

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 reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

1. ITEM 1.13	**DESMONTE DE CIELO RASO, INCLUYE DESMONTE DE ESTRUCTURA, ACARREO Y RETIRO DE SOBRANTES FUERA DE LA UNIDAD MILITAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

se refiere al proceso de retiro manual del cielo raso existente, adicionalmente retiro de las cornisas perimetrales, puntillas y demás elementos de sujeción a la estructura existente, para la posterior instalación del nuevo cielo raso, el acopio y disposición final en sitio autorizado según resolución 0472 del 28 de febrero

de 2017, será pagado en otro ítem.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Inspecciona el área y evalúa las condiciones del cielo raso y su estructura de soporte.
- Verifica la existencia de servicios eléctricos o sistemas de iluminación conectados al cielo raso y toma las medidas necesarias para desconectarlos de manera segura.
- Coloca señalización adecuada para advertir a otros trabajadores y asegurar el área de trabajo.
- Utiliza equipos de protección personal (EPP) como casco, gafas de seguridad, guantes y calzado resistente.
- Instala andamios, escaleras o plataformas seguras para acceder al cielo raso.
- Comienza retirando los paneles, utilizando herramientas manuales como palancas, destornilladores o martillos.
- Retira cuidadosamente los elementos de sujeción, como clavos, tornillos o grapas, que mantienen los paneles o tablones en su lugar.
- Coloca los paneles o tablones desmontados en un área designada para su posterior disposición adecuada.
- Identifica y marca los elementos de la estructura de soporte, como vigas, listones u otros elementos utilizados para sostener el cielo raso.
- Utiliza las herramientas adecuadas, como sierras, martillos o palancas, para desmontar la estructura de soporte de manera segura y eficiente.
- Retira los elementos de la estructura de soporte uno por uno, siguiendo un orden lógico y manteniendo la estabilidad estructural del área.
- Recolecta y separa los residuos generados durante el desmonte, como los paneles o tablones de madera y los elementos de la estructura de soporte.
- Empaca y transporta los residuos a un lugar designado para su disposición adecuada, según las regulaciones locales y ambientales.
- Limpia y retira cualquier escombro o polvo restante en el área de trabajo, dejándola en condiciones limpias y seguras.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- LONA PARA ESCOMBRO-POLIPROPILENO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- DISCO ABRASIVO CORTE METAL 4 1/2 X 0.045 PULGADAS
- PULIDORA 4-1/2 900W 110V SIN DISCO
- HERRAMIENTA MENOR
- ANDAMIO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

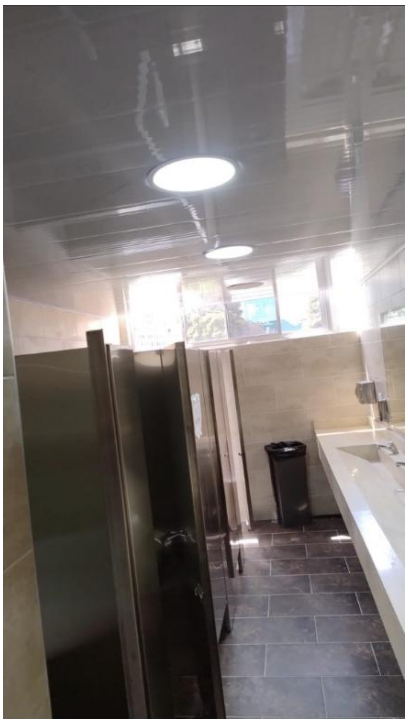
Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta o planos arquitectónicos.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.17	**DESMONTE DE LAMINAS DE CIELO RASO (INCLUYE TRANSPORTE A BODEGA AUTORIZADA Y POSTERIOR INSTALACION DE LAMINAS EN SITIO DE PREVIO RETIRO.)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Retiro controlado de láminas de cielo raso existentes en PVC, su protección, embalaje, etiquetado y traslado a bodega autorizada, conservación temporal, y reinstalación en el mismo proyecto (o área de previo retiro), incluyendo andamio certificado, protección de superficies, control de residuos, limpieza y entrega final.


Cielo raso existente

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Preparación

- Encuesta técnica del cielo raso y zonas adyacentes (condición de estructura, riesgo de colapso, estado de anclajes y elementos suspendidos). Mantener evidencia escrita del levantamiento antes de iniciar.
- Servicios: verificar y aislar circuitos eléctricos/iluminación y cualquier instalación activa sobre el plenum (bloqueo, etiquetado y/o reubicación temporal si fuese imprescindible).
- Protecciones: señalizar área, barricadas para caída de materiales cuando exista descarga por aberturas o niveles inferiores; carteles de advertencia.
- Andamio certificado: armado/inspección, barandas, accesos y plan de uso por personal entrenado, conforme Subparte L

Desmonte de láminas

- Retirar accesorios y luminarias (si corresponde) separándolos de las láminas para embalaje independiente.

- Desatornillar/soltar láminas en secuencia estable (de centro a perímetro o según modulación), evitando torsión y golpeteo; no dejar elementos sueltos sobre el andamio.
- Inspección de cada lámina para clasificar: Reutilizable / Reparable / No reutilizable (residuo). Esta clasificación alimenta el plan C&D (salvamento y reuso prioritarios)

Protección, embalaje y etiquetado

- Protección primaria: cubrir superficie visible con película plástica y/o protector plástico (según tu APU), usando cinta aislante en bordes sin afectar acabado.
- Embalaje comercial: conformar bultos por lotes homogéneos (misma serie/medida), con intercaladores para evitar abrasión, flejado o encajado, y marcado (origen, número de piezas, estado: "reuso", fecha, destino de bodega), conforme ASTM D3951 para manipuleos múltiples y almacenamiento en recinto cerrado.

Traslado y almacenamiento

- Transporte interno/externo en vehículo adecuado; estiba evitando pandeos y puntos de presión.
- Bodega: almacenar en recinto cerrado, plano y seco; no apoyar cantos sin arriostre; mantener trazabilidad (rótulo y registro de lote), de modo que no se requiera reempaque ni reetiquetado al reingreso

Reinstalación en sitio de previo retiro

- Presentar listado de lotes y plano de reposición.
- Reinstalar las láminas reutilizables, verificando escuadra, nivel y alineación con la modulación original; reponer tornillería/clipería según especificación del sistema.
- Limpieza final y liberación del área.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

No aplica

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Cinta aislante 111 premium (20m) negra
- Protector plast trans 25x50 m R. Media

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por Metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

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 reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

4. **ESTRUCTURA**

4.1 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

4. ITEM 4.1.1	**PLACA DE CONTRAPISO E=0,25M, EN CONCRETO DE 3000PSI, REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA TIPO M-0,84 O SIMILAR.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Construcción de placa de contrapiso de espesor 0,25 m en concreto f'c = 3000 psi (~21 MPa), con refuerzo en malla electrosoldada tipo M-0,84 o equivalente (p. ej. XX-084, Ø 4 mm @ 15×15 cm), incluyendo encofrado/guía perimetral con tabla, preparación de sub-rasante, colocación y nivelación, vibrado, curado y acabado, conforme a NSR-10 Título C (requisitos de diseño/construcción) y NTC 3318/174/5806 para materiales y producción.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación

1. Limpieza y compactación de la sub-rasante; nivelación y humedecimiento superficial para evitar succión excesiva.
2. Colocación de guías/encofrado perimetral con tabla; verificación de cotas y pendientes de diseño.
3. Corte/colocación de la malla electrosoldada a media altura (según recubrimiento definido), con traslapos en una malla completa y sujeción con amarres puntuales; verificar designación (XX-084) y rótulo NTC 5806.

B. Concreto – colocación y compactación

4. Recepción del concreto: verificación de asentamiento, temperatura, tiempo de descarga y documento de entrega conforme NTC 3318.
5. Vertido por capas compatibles con el vibrado; evitar segregación y recorridos excesivos.
6. Vibrado interno: introducir la aguja vertical, a pasos ≤ 1,5 × radio de acción del cabezal; tiempo típico 5–15 s por punto; evitar usar el vibrador para "empujar" concreto o golpear el acero/encofrado.
7. Reglado y acabado inicial con maestras; control de planicidad según uso (industrial/arquitectónico si aplica).

C. Curado y protección

8. Curado inmediato por 7 días mínimos con lámina húmeda/agua/agente de curado (según clima y f'c); proteger contra pisoteo prematuro, choque térmico o viento. *(Práctica coherente con NSR-10 – Título C y NTC 3318 sobre control de producción y desempeño del concreto)*

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Espesor: 0,25 m ± 10 mm en mediciones puntuales; sin puntos débiles por debajo del mínimo.
- Planicidad/pendientes: conforme planos; tolerancias de oficio para contrapiso (a definir por uso, p. ej. regla de 2 m).
- Malla electrosoldada: designación M-0,84 (XX-084) verificada en etiqueta y dimensiones (Ø, espaciamientos) y cuantía acorde a tabla NTC 5806; traslapos ≥ una malla; recubrimiento conforme diseño/uso.
- Concreto: cumplimiento de f'c = 3000 psi por NTC 673/NSR-10; si algún resultado no cumple, proceder con evaluación estadística y acciones correctivas según NSR-10 Título C (C.5.6).
- Compactación: ausencia de nidos de grava; juntas y bordes íntegros; evidencia de vibrado adecuado (burbujas eliminadas)

7. ENSAYOS A REALIZAR

Control de calidad (muestreo, ensayos y aceptación)

1. Muestreo en obra y especímenes
   - Tomar muestras por clase de concreto colocado cada día, con frecuencia ≥ 1 muestra/día, ≥ 1 cada 40 m³, o ≥ 1 por cada 200 m² de losas/muros; mínimo 5 ensayos por clase de concreto en el proyecto (criterios NSR-10 C.5.6). Elaborar y curar cilindros según NTC 550.
2. Resistencia a la compresión (f'c)
   - Ensayo de cilindros a 7 y 28 días conforme NTC 673; rige la aceptación del lote por los criterios de NSR-10 Título C (evaluación y aceptación del concreto).
3. Trazabilidad
   - Conservar remisiones NTC 3318, resultados de slump/temperatura, cilindros y actas de vaciado.

8. MATERIALES

- TABLA CHAPA 30X1.8-2CMX2.9M-ORDINARIO
- MALLA ELECTROSOLDADA ESPECIAL
- ALAMBRE NEGRO ROLLO (25KG) CAL 17
- CONCRETO CORRIENTE GRAVA COMÚN 3000 PSI

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR CONCRETO GASOLINA 3-4M 25-40MM
- ACARREO/ RETIRO DE SOBRANTES EN VOLQUETA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4. ITEM 4.1.2	**RAMPA EN CONCRETO DE 4.000 PSI. INCLUYE, MANO DE OBRA, FORMALETAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS NECESARIA, NO INCLUYE ACERO DE REFUERZO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M3**

4. DESCRIPCION

La actividad comprende la construcción de una rampa estructural en concreto f'c = 4.000 psi (~28 MPa), incluyendo:

- Formaleteo metálico/mixto.
- Aplicación de desencofrante.
- Instalación de parales metálicos extensibles, distanciadores y accesorios.
- Suministro, colocación, vibrado y acabado del concreto 4.000 psi.
- Acelerantes de fraguado/resistencia según especificación del proyecto.
- Aplicación de membrana de curado (curaseal).
- Uso de maquinaria para bombeo de concreto y vibradores.
- Mano de obra calificada (oficial + ayudantes) para toda la operación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Formaleteo

1. Limpieza y preparación del área.
2. Instalación de formaleta metálica verificando verticalidad, pendientes y alineación.
3. Aplicación uniforme de desencofrante, evitando escurrimientos.
4. Montaje de parales extensibles y apuntalamientos según cargas previstas (NSR-10 exige garantizar estabilidad de elementos temporales).

B. Colocación del concreto

5. Recepción del concreto con control de slump, temperatura y tiempos conforme NTC 3318.
6. Descarga por bombeo hasta el punto de colocación.
7. Extendido y nivelación según pendiente de la rampa.

8. Vibrado interno con penetración vertical, pasos ≤ 1.5 x radio de acción y tiempos de 5–15 s por punto.

C. Acabado

9. Alisado con regla vibratoria o manual según geometría.
10. Acabado superficial según diseño (liso, rayado, fratasado).

D. Curado

11. Aplicar membrana de curado blanco inmediatamente tras el fraguado inicial (NTC 3318 respalda la necesidad de curado para evitar pérdida de humedad y garantizar resistencia).

E. Desencofrado

12. Realizar cuando el concreto alcance resistencia suficiente (normalmente ≥ 70% f'c), siguiendo criterios del Título C de la NSR-10 referentes a seguridad y secuencia de retiro de soportes

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Resistencia f'c ≥ 4.000 psi conforme NTC 673 y criterios estadísticos NSR-10.
- Acabado uniforme y sin defectos.
- Curado completo y verificado

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Toma de cilindros en obra según NTC 550.
- Ensayo a compresión NTC 673 (7 y 28 días).
- Evaluación de aceptación conforme NSR-10 C.5.6

8. MATERIALES

- DESENCOFRANTE EMULSIONADO DESMOLDATOC (16KG)
- DISTANCIADOR CP-30 CLIP MORTERO PINZA HASTA ¼
- ACELERANTE FRAGUADO/RESISTENCIA CONCRETO SIKASET L (25KG)
- PARAL METÁLICO EXTENDIBLE DE 3 A 5.5 METROS
- MEMBRANA CUARADORA CURASEAL BLANCO (20KG)
- CONCRETO CORRIENTE GRAVA COMÚN 4000 PSI

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR TIPO AGUJA
- ANDAMIO MULTIDIRECCIONAL 1.4X3M ALTURA 2M-ALQUILER
- FORMALETAMETÁLICA M2 CON ACCESORIOS Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cúbicos (M3) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

4. ITEM 4.1.3	**CONCRETO ESTRIADO RAMPAS.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

La actividad comprende el suministro, colocación, vibrado, acabado estriado y curado de concreto 2500 psi (≈17 MPa) en rampas de circulación peatonal o vehicular, ejecutado sobre superficie preparada, con acabados antideslizantes obtenidos mediante estriado mecánico/manual, conformando la pendiente de diseño.

Se ejecuta conforme a:

- NSR-10 Título C – Concreto estructural, que rige los requisitos mínimos para construcción en concreto.
- NTC 3318 – Concreto. Producción y requisitos de producto, para calidad del concreto fresco y endurecido.
- NTC 174 – Agregados para concreto, para control y calidad de agregados.
- Guías técnicas de vibrado y compactación del concreto, necesarias para evitar nidos, segregación y defectos

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación

1. Limpieza y humedecimiento del soporte inmediato.
2. Colocación de tablas guía para definir niveles y pendientes de la rampa.
3. Verificación de bordes, confinamientos y juntas previstas en el diseño.

B. Colocación del concreto

4. Descarga directa sobre el frente, evitando segregación.
5. Extendido con pala y regla, respetando pendientes.
6. Vibrado interno:
    - Insertar la aguja verticalmente, sin golpear acero ni encofrado.
    - Tiempo recomendado por punto: 5–15 s, según guías de compactación.
    - Evitar el uso del vibrador como herramienta de empuje del concreto.

C. Acabado estriado (antideslizante)

7. Cuando el concreto pierda su brillo superficial (estado plástico firme), realizar estriado uniforme en sentido transversal a la pendiente o según diseño.
8. Estrías realizadas con herramienta metálica, de madera o cepillo adecuado, logrando textura regular.

D. Curado

9. Inmediatamente después del fragüe inicial, aplicar curado húmedo o membrana de curado por mínimo 7 días, según NTC 3318 y prácticas de durabilidad.
10. Proteger la superficie contra tráfico prematuro.

F. Control de calidad

- Slump, temperatura, tiempos de descarga y trazabilidad conforme NTC 3318.
- Estrías uniformes, continuas, sin interrupciones o desprendimientos.
- Pendiente conforme planos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Espesor: 0,25 m ± 10 mm en mediciones puntuales; sin puntos débiles por debajo del mínimo.
- Planicidad/pendientes: conforme planos; tolerancias de oficio para contrapiso (a definir por uso, p. ej. regla de 2 m).
- Malla electrosoldada: designación M-0,84 (XX-084) verificada en etiqueta y dimensiones (Ø, espaciamientos) y cuantía acorde a tabla NTC 5806; traslapos ≥ una malla; recubrimiento conforme diseño/uso.
- Concreto: cumplimiento de f'c = 3000 psi por NTC 673/NSR-10; si algún resultado no cumple, proceder con evaluación estadística y acciones correctivas según NSR-10 Título C (C.5.6).
- Compactación: ausencia de nidos de grava; juntas y bordes íntegros; evidencia de vibrado adecuado (burbujas eliminadas)

7. ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos de resistencia

- Elaboración de cilindros en obra conforme **NTC 550**.
- Ensayo a la compresión según **NTC 673** (f'c medible a 7 y 28 días).
- Evaluación y aceptación de resultados conforme **NSR-10 C.5.6**.

8. MATERIALES

- TABLA CHAPA 30X1.8-2CMX2.9M-ORDINARIO
- MALLA ELECTROSOLDADA ESPECIAL
- ALAMBRE NEGRO ROLLO (25KG) CAL 17
- CONCRETO CORRIENTE GRAVA COMÚN 3000 PSI

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (M2) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4.2 ACERO DE REFUERZO, ANCLAJES Y ESTRUCTURA METÁLICA

4. ITEM 4.2.1	**ACERO DE REFUERZO ESTRUCTURAL FY: 420 MPA GR 60 -NTC 2289 INCLUYE ALAMBRE NEGRO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **kg**

4. DESCRIPCION

Comprende el suministro, transporte y colocación de acero de refuerzo Fy: 420Mpa GR60 según lo indicado en los planos de proyecto o por el interventor y/o supervisor.

Esta actividad comprende el suministro, transporte, preparación y colocación de acero de refuerzo fy=420 MPa (60000 PSI) utilizando varillas N° 3 a N°7 para zapatas, vigas de cimentación, vigas, columnas, viguetas, columnetas, placas de concreto, entre otros.

Las barras de refuerzo principal como la de los flejes serán de acero estructural según la designación ASTM A706 y de las dimensiones y formas que se detallan. Los amarres serán con alambre negro calibre No. 18, y los nudos se harán hacia adentro, a fin de cumplir estrictamente con el recubrimiento especificado para cada tipo de elemento estructural, de acuerdo con lo establecido en el reglamento NSR-10.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación

1. Revisión de planos y despieces (diámetros, longitudes, traslapos, recubrimientos). Aplican requisitos de diseño y construcción del Título C (NSR-10).
2. Recepción de materiales
3. Barras con certificados de calidad que acrediten NTC 2289 (propiedades mecánicas, composición y carbono equivalente).
4. Alambre negro Nº 18 con ficha/certificado según NTC 115.
5. Almacenamiento sobre teleras, bajo cubierta, evitando contacto con el suelo y contaminantes; prácticas de obra recomendadas.

B. Corte y figurado
1. Corte con cizalla o esmeril; prohibidos cortes que afecten la sección útil
2. Doblado en banco/maquina, respetando radios mínimos (ver tolerancias); no se dobla en caliente

C. Armado y colocación
1. Armado en sitio y amarre con alambre negro Nº 18 (amarre sencillo o doble según congestión). Evitar soldaduras; si el diseño exige soldar, aplicar NTC 4040/AWS D1.4.
2. Distanciadores/separadores para garantizar recubrimientos mínimos (plástico o mortero).
3. Fijación y estabilidad: asegurar armaduras para que no se desplacen durante el vertido/vibrado.

D. Previo al vaciado
1. Inspección de calidad: geometría, traslapos, recubrimientos y limpieza del refuerzo (libre de grasa, pintura, óxido suelto).

E. Seguridad y ambiente
1. EPP (guantes anticorte, gafas, casco, botas), manipulación segura de cargas y disposición de residuos metálicos como material reciclable.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

A. Material (acero de refuerzo – NTC 2289)
- Grado/Resistencia: Fy mínimo 420 MPa; Fu mínimo 550 MPa y Fu/Fy ≥ 1.25; límites de composición y CE ≤ 0.55. Ensayos de tracción y doblado según NTC 2289 (Tablas 2 y 3).
- Dimensiones/masa: cumplimiento de designaciones, masa nominal y requisitos de resaltes de la Tabla 1 NTC 2289.

B. Alambre negro (amarres)
- Tipo: alambre recocido de bajo carbono para usos generales, NTC 115. Referencia: resistencia a la tracción típica ≤ ~450 MPa (según fichas técnicas de producto), diámetros por calibre; presentación en rollos. Aceptación por certificado del fabricante.

C. Doblado y ganchos (obra)
- Diámetros mínimos de doblaje (medidos al interior):
  - Barras No.3–No.8: 6 Ø
  - Barras No.9–No.11: 8 Ø
  - Estribos No.5 y menores: 4 Ø; No.6–No.8: 6 Ø
  - Ganchos estándar: 180° + 4 Ø (≥ 65 mm) ó 90° + 12 Ø (según detalle).

D. Recubrimientos mínimos (NSR-10 – guías de obra)
- Concreto contra terreno (en contacto con suelo): 75 mm
- Expuesto a intemperie o rellenos: Barras No.6–No.18: 50 mm; No.5 y menores: 40 mm
- No expuesto a intemperie ni en contacto con suelo:
  - Losas, muros, viguetas (≤ No.11): 20 mm
  - Vigas y columnas (refuerzo principal, estribos/espirales): 40 mm
    Nota: Estos valores se usan como criterio mínimo de aceptación y deben confrontarse con planos del proyecto y Título C de la NSR-10.

E. Geometría y colocación
- Traslapos, longitudes de anclaje y espaciamientos: según planos y criterios de desarrollo de la NSR-10, Título C (sin reducción de recubrimiento ni espaciamientos libres mínimos).
- Limpieza del acero: libre de óxido suelto, grasa o pintura antes del vaciado

7. ENSAYOS A REALIZAR
- N/A

8. MATERIALES
- Acero de refuerzo FY:420 Mpa GR 60-NTC 2289
- Alambre Negro No 18

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NSR-10 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, Título C – Concreto estructural (diseño/detallado y criterios de construcción).
- NTC 2289 – Barras corrugadas y lisas de acero de baja aleación para refuerzo de concreto (Grado 60/Fy 420 MPa; requisitos mecánicos, resaltes, ensayos y CE).
- NTC 115 – Alambre de acero al carbono para uso general (alambre negro recocido para amarres).
- Guía constructiva y recubrimientos/figuración (prácticas de obra y valores mínimos de recubrimiento y doblaje, compatibles con NSR-10).
- Soldadura de refuerzo (si aplica): NTC 4040 / AWS D1.4

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg) de acero de refuerzo suministrado e instalado, debidamente ejecutado y recibida a completa satisfacción de la interventoría y/o supervisión.

El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido todos los costos de materiales (acero, alambre, etc.), equipos, mano de obra, herramientas, transportes, elementos de seguridad, y en general todos los costos directos relacionados con la completa ejecución de los trabajos especificados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

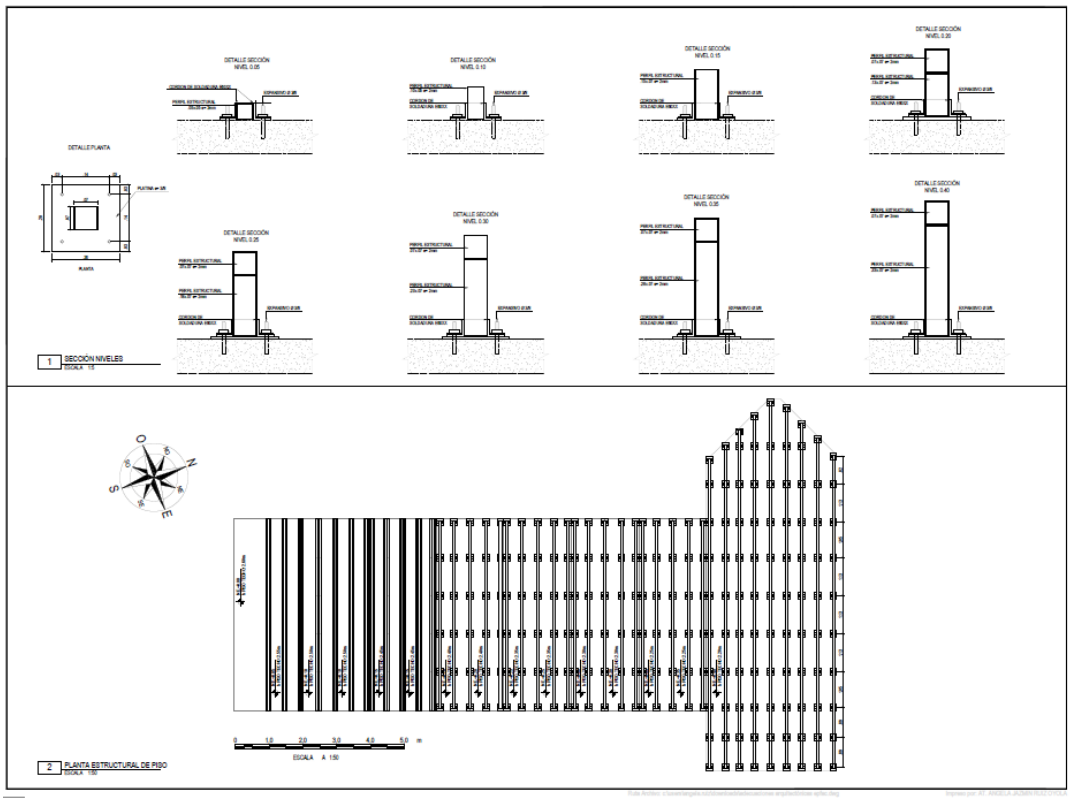
4. ITEM 4.2.2	**ESCALONES PARA AUDITORIO EN PERFILES METALICOS ESTRUCTURALES TIPO ACESCO O SIMILAR SEGUN PLANOS. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA SU MONTAJE Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO COMO PLATINAS, PERNOS, SOLDADURAS Y OTROS ACCESORIOS, COMO TAMBIEN PINTURA EN ANTICORROSIVO Y ESMALTE**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**kg**

4. DESCRIPCION

Comprende:

- Preparación de superficies metálicas (acero al carbono y/o galvanizado) para recibir recubrimientos protectores.
- Aplicación del sistema de pintura: Wash primer (promotor de adherencia para galvanizado o metal pulido), anticorrosivo alquídico como imprimante y esmalte de acabado compatible para exterior.
- Soldadura menor (platinas, pernos, templetes, contravientos, perfilería liviana), limpieza y repinte de reparaciones. Se ejecuta conforme NSR-10 Título F y práctica AWS para soldadura estructural.
- Acceso con andamio multidireccional y control de trabajo en alturas conforme NTC y reglamentación vigente.
- Alcance típico del sistema de recubrimiento (3 capas):
- Wash Primer (2 componentes, cromato de zinc) 8–12 µm DFT (película seca) — una mano.
- Anticorrosivo alquídico ≈25 µm DFT por mano — una mano (o según agresividad ambiental).
- Esmalte alquídico/industrial exterior 38–50 µm DFT por mano — 1–2 manos según exigencia estética/servicio.

Notas: (i) Si el sustrato es galvanizado, el wash primer es mandatorio para promover adherencia; no reemplaza la imprimación anticorrosiva. (ii) La selección final de productos y nº de manos se confirmará con fichas técnicas del fabricante (p.ej., Pintuco, Sika u otro equivalente) y el ambiente de exposición.



Planta Estructural de piso



Imagen de referencia

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación del frente de trabajo

- Revisión de planos/detalles de intervención, superficies a tratar, puntos de soldadura menor y accesos. Cumplir Título F de NSR-10 para uniones/ensambles.
- Aprobación de productos (wash primer, anticorrosivo, esmalte) y ensayo previo de adherencia si hay repinte sobre sistemas existentes. Tomar TDS del fabricante como criterio operativo.
- Andamio multidireccional: montaje/inspección por personal competente; barandas, rodapiés, amarres y plataformas; permiso de trabajo en alturas según resolución vigente y NTC 1642

B. Preparación de superficies

- Descontaminación previa (aceites, grasas, sales) con limpieza por solventes/agua-detergente, antes del método mecánico. Mantener sustrato ≥ 3 °C sobre el punto de rocío y HR controlada.
- Método mecánico según condición:
  - Acero nuevo/descubierto: chorro abrasivo grado comercial o metal casi blanco (cuando sea viable) o limpieza con herramientas eléctricas/cepillado intensivo en mantenimiento.
  - Galvanizado: limpieza, desengrase y activación superficial; aplicar wash primer como promotor.
- Tratamiento de soldaduras y cantos: eliminación de escoria/salpicaduras y redondeo de aristas, previo a pintar

C.Soldadura

- Soldadura SMAW para montaje de platinas/contravientos y perfilería liviana (p. ej. E6011/E6013 para raíz/pases generales; E7018 cuando se exija bajo hidrógeno). Selección de electrodo según AWS A5.1 y procedimiento del fabricante.
- Inspección visual de cordones (perfil, socavación, porosidad) y esmerilado suave de imperfecciones superficiales a recubrir. Posterior limpieza antes de aplicar imprimantes

D. Seguridad y Ambiente

- Manejo de solventes/VOC: ventilación, control de ignición y EPP; seguir recomendaciones del fabricante.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

A. Sistema de materiales (por capa)
- Wash primer: espesor 8–12 µm DFT; película continua, sin veladuras blanquecinas ni "chorreos".
- Anticorrosivo alquídico: ≈25 µm DFT por mano; cubrimiento uniforme.
- Esmalte de acabado: 38–50 µm DFT por mano; acabado continuo y sin defectos.

B. Preparación y condiciones ambientales
- Superficie limpia y activada; eliminación de contaminantes solubles antes del arenado/cepillado; sustrato ≥ 3 °C sobre punto de rocío durante preparación y aplicación.

C. Soldaduras y accesorios
- Uniones ejecutadas y aceptadas por inspección visual, conforme práctica de NSR-10 Título F (calidad constructiva) y lineamientos AWS para SMAW (cuando aplique)

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Corrotec anticorrosivo premium pintuco
- Wash primer a pintura
- Platinas, pernos de conexión, templetes, contravientos
- Esmalte exterior superlavable
- Perfilería galvanizada metálica tipo acceso
- Electrodo para soldadura

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio multidireccional 1.4x3M altura 2M-alquiler
- Soldador eléctrico monofásico AC225AMP

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NSR-10 – Título F (Estructuras Metálicas): requisitos de construcción/ensamble y referencias a práctica de soldadura.
- NTC 1642 – Andamios. Requisitos generales de seguridad; y lineamientos de trabajo en alturas vigentes (Res. 4272/2021).

- Guías de preparación de superficies (SSPC/NACE; Sika): limpieza previa, métodos mecánicos, control ambiental.
- TDS de fabricantes:
- Wash Primer (promotor para galvanizado).
- Anticorrosiva Alquídica 507.
- Esmalte (Sika – Esmalte Alquídico).
- Selección de electrodos para SMAW (AWS A5.1; prácticas E6011/E6013/E7018).

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg) de acero de refuerzo suministrado e instalado, debidamente ejecutado y recibida a completa satisfacción de la interventoría y/o supervisión.

El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido todos los costos de materiales (acero, alambre, etc.), equipos, mano de obra, herramientas, transportes, elementos de seguridad, y en general todos los costos directos relacionados con la completa ejecución de los trabajos especificados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4. ITEM 4.2.3	**MALLA ELECTROSOLDADA FY 485 MPA - NTC 5806, INCLUYE ALAMBRE NEGRO TRASIEGO, MANEJO**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**kg**

4. DESCRIPCION

Comprende la recepción, acopio, traseigo, corte (si aplica), colocación y amarre de malla electrosoldada (alambre liso o grafilado) con resistencia mínima de fluencia Fy = 485 MPa y tracción Fu ≥ 550 MPa, fabricada y certificada de acuerdo con NTC 5806; incluye alambre negro recocido Nº 18 para amarres, conforme NTC de alambres de uso general. Se integra a elementos de concreto reforzado bajo los requisitos de construcción del Título C de la NSR-10.

Notas normativas

• NTC 5806 define requisitos para alambres y mallas electrosoldadas para refuerzo de concreto (correspondencia ASTM A1064), incluyendo propiedades mecánicas, identificación y resistencia del punto de soldadura.

• Para colocación del refuerzo en concreto, aplican criterios del Título C – NSR-10 (construcción, recubrimientos, detalles)

7. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación y recepción

- Verificación documental: certificados de conformidad del fabricante por lote, indicando norma NTC 5806, designación/diámetros, propiedades mecánicas y marcación del grafil (cuando aplique).
- Acopio: paneles/bultos sobre teleras, bajo techo o cubiertos; evitar contacto con el suelo y contaminantes. Mantener etiquetas/lotes visibles; seguir indicaciones de la NSR-10 para orden y control de obra.

B. Trasiego y preparación

- Trasiego/manejo: traslado manual o mecánico evitando deformaciones permanentes; no arrastrar sobre bordes. Cortes con cizalla o esmeril cuando se requiera ajuste a paños.

- Preparación del frente: replanteo, ejes y niveles; limpieza del encofrado/base; aprobación de separadores (plásticos o mortero) para recubrimientos mínimos.

C.Colocación y amarre

- Colocación de malla: apoyar sobre separadores para garantizar recubrimiento; traslapos según diseño (longitud y ubicación), evitando coincidir en la misma línea transversal cuando haya múltiples paños. No se soldan empalmes en obra salvo que el diseño lo especifique. Criterios de colocación y cobertura regidos por NSR-10, Título C.
- Amarres: con alambre negro recocido Nº 18 (uso general) en intersecciones indicadas; amarre sencillo o doble según congestión y especificaciones del proyecto. (Referencias de producto señalan el uso del alambre negro para amarres de barras/mallas).
- Control previo al vaciado: verificación de recubrimientos, traslapos, nivelación, continuidad de paños y sujeción para evitar levantamiento durante el vibrado

D. Seguridad y Ambiente

- EPP y manipulación segura de paneles (guantes anticorte, casco, botas), orden de tajo; gestión de recortes como residuo ferroso reciclable. Criterios generales de obra y de la NSR-10 para construcción segura y controlada

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

A. Material (malla electrosoldada – NTC 5806)

- Resistencia mínima a la fluencia: Fy ≥ 485 MPa. Resistencia a la tracción: Fu ≥ 550 MPa (valores típicos establecidos para mallas conforme NTC 5806).
- Cizalle en el punto de soldadura: valor mínimo ≥ 0,26 × A (siendo *A* el área del alambre más grueso en mm²), según tablas de la norma y fichas técnicas industriales basadas en NTC 5806.
- Dimensiones y separación de alambres conforme designación; marcación en alto relieve (mallas grafiladas) según NTC 5806.

B. Colocación en obra (NSR-10 – Título C)

- Recubrimientos mínimos del refuerzo en elementos de concreto: según Título C y planos del proyecto (criterio de aceptación); mantener recubrimiento durante vaciado y vibrado.
- Traslapos y espaciamientos: de acuerdo con el diseño y el Título C; los traslapos se ubican alternados y amarrados para garantizar transferencia de esfuerzos.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Malla electrosoldada especial
- Alambre negro No 18

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Separadores para malla

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NTC 5806 – *Alambre de acero liso y grafilado y mallas electrosoldadas para refuerzo de concreto* (adopción modificada de ASTM A1064).
- NSR-10 – Título C: Concreto estructural (criterios de construcción y colocación del refuerzo).
- Fichas técnicas de fabricantes de malla (SIDOC/DIACO) para parámetros de mecánica y marcación en concordancia con la NTC 5806.
- Alambre negro recocido de uso general (referencias de fabricantes nacionales).
- (Contexto regulatorio) Proyecto de reglamento técnico MINCIT 2024 para alambres y mallas electrosoldadas (deroga Res. 0277/2015); usar como referencia informativa.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg) de acero de refuerzo suministrado e instalado, debidamente ejecutado y recibida a completa satisfacción de la interventoría y/o supervisión.

El pago se hará de acuerdo con los precios establecidos en el contrato, incluido todos los costos de materiales (acero, alambre, etc.), equipos, mano de obra, herramientas, transportes, elementos de

seguridad, y en general todos los costos directos relacionados con la completa ejecución de los trabajos especificados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4. ITEM 4.2.4	**COLUMNAS EN PERFIL HEA240 EN ACERO ESTRUCTURAL A572; INCLUYE TRANSPORTE, SUMINISTRO, INSTALACION, PINTURAS Y DEMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**kg**

4. DESCRIPCION
Suministro, fabricación y montaje de columnas en perfil HEA 240 (sección europea) en acero ASTM A572 (grado 50 salvo que se indique otro), incluyendo soldadura/bulonería estructural, limpieza y preparación superficial, sistema de recubrimientos (epoxi + uretano), andamio certificado, pruebas y entrega final. El acero deberá cumplir la especificación ASTM A572/A572M (acero estructural HSLA con fy típico = 50 ksi en Gr.50). Con el fin de realizar reforzamiento
Nota: Este item puede cambiar de acuerdo con diseño de ingeniero estructural de la Dirección de Infraestructura

8. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Corte, preparación y armado

1. Verificación de planos y medidas.
2. Corte por oxicorte o esmerilado, garantizando bordes limpios y sin rebabas.
3. Preparación de unionado: biselado, limpieza y alineación previa a soldadura.

B. Soldadura

4. Aplicación de soldadura SMAW con electrodo 6013, conforme perfiles, solicitaciones y espesores.
5. Soldaduras deben ser continuas, homogéneas, sin poros, socavaciones ni inclusiones.
6. Las uniones deben cumplir los criterios estructurales del Título F de la NSR-10 para elementos metálicos.

C. Montaje

7. Izado controlado mediante andamio multidireccional.
8. Fijación mediante platinas, templetes y pernos.
9. Revisión de alineación, escuadra y verticalidad.

D. Limpieza de superficie

10. Eliminación de escamas, cascarilla de laminación, óxido suelto, polvo y contaminación.
11. Preparación de superficie conforme NTC 2495 (grado de limpieza según requerimiento del recubrimiento).

E. Pintura (anticorrosivo + esmalte)

12. Aplicación de primera capa de anticorrosivo alquídico, con espesores definidos en ficha técnica (NTC 1335/NTC 440).
13. Secado según especificaciones del fabricante.
14. Aplicación de dos capas de esmalte Sika 3133, con acabado uniforme y sin defectos (goteos, piel de naranja, zonas sin cubrir).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Estructura cumple dimensiones, posiciones, pernos y conexiones especificadas.
- Soldaduras sanas, continuas y sin defectos.
- Recubrimientos (anticorrosivo + esmalte) aplicados con espesores mínimos definidos.

- Estructura anclada firmemente y apta para recibir los equipos videowall.
- Cumplimiento normativo verificado (NSR-10 Título F, NTC 2495, NTC 2289, NTC 1335).

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Perfil HEA 240
- Soldadura eléctrica
- Sika permacor serie 82 HS (componente A+B)
- Sika esmalte uretano serie 36 (incluye comp B)
- Discos de corte

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio certificado
- Equipo oxicorte (autogena)
- Soldador eléctrico monofásico ac 225amp

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NSR-10 Título F – Construcciones en acero estructural, aplicable a fabricación y montaje de elementos metálicos.
- NTC 2289 – Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).
- NTC 2495 – Preparación de superficies metálicas para aplicación de recubrimientos.
- NTC 1335 – Recubrimientos protectores anticorrosivos para estructuras metálicas.
- NTC 4777 – Calidad de pinturas base alquídica.
- NTC 440 – Pinturas: método de aplicación y espesores mínimos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4. ITEM 4.2.5	**VIGAS IPE220 EN ACERO ESTRUCTURAL A572; INCLUYE TRANSPORTE, SUMINISTRO, INSTALACION, PINTURAS Y DEMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **kg**

4. DESCRIPCION

Suministro, fabricación y montaje de vigas en perfil IPE 220 (sección europea) en acero ASTM A572 (grado 50 salvo que se indique otro), incluyendo soldadura/bulonería estructural, limpieza y preparación superficial, sistema de recubrimientos (epoxi + uretano), andamio certificado, pruebas y entrega final. El acero deberá cumplir la especificación ASTM A572/A572M (acero estructural HSLA con fy típico = 50 ksi en Gr.50). Con el fin de realizar reforzamiento

Nota: Este item puede cambiar en obra, de acuerdo con diseño de ingeniero estructural de la Dirección de Infraestructura

9. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Corte, preparación y armado

4. Verificación de planos y medidas.
5. Corte por oxicorte o esmerilado, garantizando bordes limpios y sin rebabas.
6. Preparación de unionado: biselado, limpieza y alineación previa a soldadura.

B. Soldadura

7. Aplicación de soldadura SMAW con electrodo 6013, conforme perfiles, solicitaciones y espesores.
8. Soldaduras deben ser continuas, homogéneas, sin poros, socavaciones ni inclusiones.
9. Las uniones deben cumplir los criterios estructurales del Título F de la NSR-10 para elementos metálicos.

C. Montaje

10. Izado controlado mediante andamio multidireccional.
11. Fijación mediante platinas, templetes y pernos.
12. Revisión de alineación, escuadra y verticalidad.

D. Limpieza de superficie

12. Eliminación de escamas, cascarilla de laminación, óxido suelto, polvo y contaminación.
13. Preparación de superficie conforme NTC 2495 (grado de limpieza según requerimiento del recubrimiento).

E. Pintura (anticorrosivo + esmalte)

15. Aplicación de primera capa de anticorrosivo alquídico, con espesores definidos en ficha técnica (NTC 1335/NTC 440).
16. Secado según especificaciones del fabricante.
17. Aplicación de dos capas de esmalte Sika 3133, con acabado uniforme y sin defectos (goteos, piel de naranja, zonas sin cubrir).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Estructura cumple dimensiones, posiciones, pernos y conexiones especificadas.
- Soldaduras sanas, continuas y sin defectos.
- Recubrimientos (anticorrosivo + esmalte) aplicados con espesores mínimos definidos.
- Estructura anclada firmemente y apta para recibir los equipos videowall.
- Cumplimiento normativo verificado (NSR-10 Título F, NTC 2495, NTC 2289, NTC 1335).

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Perfil IPE 220
- Soldadura eléctrica 60XX
- Sika permacor serie 82 HS (componente A+B)
- Sika esmalte uretano serie 36 (incluye comp B)
- Discos de corte

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio certificado
- Equipo oxicorte (autogena)
- Soldador eléctrico monofásico ac 225amp

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NSR-10 Título F – Construcciones en acero estructural, aplicable a fabricación y montaje de elementos metálicos.
- NTC 2289 – Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).
- NTC 2495 – Preparación de superficies metálicas para aplicación de recubrimientos.
- NTC 1335 – Recubrimientos protectores anticorrosivos para estructuras metálicas.
- NTC 4777 – Calidad de pinturas base alquídica.
- NTC 440 – Pinturas: método de aplicación y espesores mínimos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

4. ITEM 4.2.4	**ESTRUCTURA METÁLICA PARA MURO DE VIDEOWALL. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PARA SU MONTAJE Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO, COMO TAMBIEN PINTURA EN ANTICORROSIVO Y ESMALTE.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **kg**

4. DESCRIPCION

La actividad comprende el suministro, preparación, corte, armado, soldadura, montaje y recubrimiento protector de una estructura metálica destinada al soporte de un muro de videowall, incluyendo:

- Platinas, pernos de conexión, templetes y contravientos.
- Perfiles estructurales laminados en caliente.
- Procesos de soldadura SMAW (electrodo 6013 u otros equivalentes).
- Andamio y equipo de izaje necesarios para montaje.
- Aplicación de pintura anticorrosiva alquídica y posterior capa de esmalte tipo Sika Esmalte 3133, según especificación.

10. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Corte, preparación y armado

7. Verificación de planos y medidas.
8. Corte por oxicorte o esmerilado, garantizando bordes limpios y sin rebabas.
9. Preparación de unionado: biselado, limpieza y alineación previa a soldadura.

B. Soldadura

10. Aplicación de soldadura SMAW con electrodo 6013, conforme perfiles, solicitaciones y espesores.
11. Soldaduras deben ser continuas, homogéneas, sin poros, socavaciones ni inclusiones.
12. Las uniones deben cumplir los criterios estructurales del Título F de la NSR-10 para elementos metálicos.

C. Montaje

13. Izado controlado mediante andamio multidireccional.
14. Fijación mediante platinas, templetes y pernos.
15. Revisión de alineación, escuadra y verticalidad.

D. Limpieza de superficie

14. Eliminación de escamas, cascarilla de laminación, óxido suelto, polvo y contaminación.
15. Preparación de superficie conforme NTC 2495 (grado de limpieza según requerimiento del recubrimiento).

E. Pintura (anticorrosivo + esmalte)

18. Aplicación de primera capa de anticorrosivo alquídico, con espesores definidos en ficha técnica (NTC 1335/NTC 440).
19. Secado según especificaciones del fabricante.
20. Aplicación de dos capas de esmalte Sika 3133, con acabado uniforme y sin defectos (goteos, piel de naranja, zonas sin cubrir).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Estructura cumple dimensiones, posiciones, pernos y conexiones especificadas.
- Soldaduras sanas, continuas y sin defectos.
- Recubrimientos (anticorrosivo + esmalte) aplicados con espesores mínimos definidos.
- Estructura anclada firmemente y apta para recibir los equipos videowall.
- Cumplimiento normativo verificado (NSR-10 Título F, NTC 2495, NTC 2289, NTC 1335).

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- SOLDADURAS 6013-3/16
- PLATINAS, PERNOS DE CONEXIÓN, TEMPLETES, CONTRAVIENTOS
- PERFILERIA ESTRUCTURAL LAMINADA EN CALIENTE
- SIKA ESMALTE 3133
- PINTURA ANTICORROSIVA ALQUIDICO REF 210003

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- TORRE DE ANDAMINO MULTIDIRECCIONAL FIJA 3M+1M 1.09X1.57- ALQUILER
- EQUIPO OXICORTE (AUTOGENA)
- SOLDADOR ELÉCTRICO MONOFÁSICO AC 225AMP

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- NSR-10 Título F – Construcciones en acero estructural, aplicable a fabricación y montaje de elementos metálicos.
- NTC 2289 – Soldadura por arco con electrodo revestido (SMAW).
- NTC 2495 – Preparación de superficies metálicas para aplicación de recubrimientos.
- NTC 1335 – Recubrimientos protectores anticorrosivos para estructuras metálicas.
- NTC 4777 – Calidad de pinturas base alquídica.
- NTC 440 – Pinturas: método de aplicación y espesores mínimos.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramos (Kg). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5. MAMPOSTERIA

5. ITEM 5.1	**DINTEL EN SUPERBOARD ENTRE 0.55 Y 0.40 H (INCLUYE PINTURA BLANCA A 3 CAPAS, ESTUCO TIPO EXTERIOR,CINTA MALLA DE DILATACIÓN, ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ESTRUCTURA).**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**MI**

4. DESCRIPCION

Dintel en Superboard entre 0,55 y 0,40 m de altura (H), incluye: estructura metálica liviana, fijaciones, cinta/malla de dilatación y tratamiento de juntas, estuco acrílico exterior, y pintura vinilo blanco a 3 capas.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Trazado, replanteo y preparación

- Replanteo de ejes y cotas del dintel (H entre 0,55 y 0,40 m) y verificación de sustratos. Asegurar soporte firme en los laterales del vano y continuidad de apoyo. (Criterios constructivos del sistema liviano del Manual Superboard).
- Aprobación de perfilería: perfiles cal. 26 o según cálculo del fabricante, ASTM A653, conforme NTC 5680/5681.

B. Montaje de la estructura (steel framing liviano)

- Canales base y/o guías fijados a elementos de borde (hormigón/mampostería/estructura), ver anclajes compatibles. Disposición de parales/viguetas a la modulación indicada (típico @400–600 mm según placa/longitud). (Según tablas y detalles del Manual Técnico).
- Comprobar plomo, nivel y rigidez de la armadura antes de forrar. Perfilería debe estar libre de deformaciones y con galvanizado íntegro.

C. Fijación de placas Superboard

- Corte y presentación de placas; colocar juntas alineadas y desfasadas respecto a los montantes; evitar uniones en cruz. (Manual Técnico).
- Atornillado: usar tornillo autoperforante para fibrocemento (p. ej., 8×1"), con avellanado y separación conforme detalle del fabricante; distribuir los tornillos según pauta (perímetro y campo).
- Dilataciones: ejecutar juntas de dilatación en dinteles largos y/o encuentros con elementos rígidos, según movimientos hídricos/térmicos del fibrocemento (NTC 4373 reporta movimientos y módulo; el Manual define separación y sellado).

D. Tratamiento de juntas y dilataciones

- Aplicar cinta malla de fibra de vidrio en las juntas y en la cinta de dilatación donde se especifique; cubrir con masilla/estuco compatible, respetando tiempos de fraguado y lijado.
- Seguir el procedimiento de juntas exteriores/interiores del Manual (ancho de banda, número de capas y orden).

E. Acabados (estuco + pintura)

- Estuco acrílico: aplicar 2–3 capas con llana; respetar condiciones ambientales y secos entre manos del fabricante (temperatura, HR, lluvia).
- Pintura vinilo blanco: 3 manos (sellado/imprimación si la ficha lo requiere), cumpliendo la NTC 1335 como referencia de calidad para pinturas al agua tipo emulsión.

F. Seguridad y control

- Elementos no estructurales deben evitar desprendimientos en sismo; asegurar fijaciones, arriostramientos y topes según NSR-10 (Títulos A y K).
- Corte y manipulación de placas: EPP, control de polvo, almacenamiento en plano y bajo techo, según fichas y manuales técnicos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Placas de fibrocemento: certificado NTC 4373 (tipo B, categoría 3) por lote; verificación visual de integridad y escuadría.
- Perfilería: cumplimiento NTC 5680/5681 y ASTM A653; revisión de espesor, galvanizado y marcación.
- Fijaciones: tornillos correctos (fibrocemento), profundidad de avellanado sin romper cara, espaciamientos y patrón conforme Manual.
- Juntas y dilataciones: cinta malla instalada, bandas con ancho y capas conforme procedimiento; sellos/dilataciones en los encuentros previstos.
- Estuco: superficie lisa, sin fisuras/ojos, seca para pintar; tiempos y capas según ficha técnica del estuco acrílico.
- Pintura: 3 manos uniformes, sin chorreos ni veladuras; producto de calidad compatible con NTC 1335.
- Alineación/planicidad del dintel: desviaciones ≤ las tolerancias de acabado del Manual (inspecciones recomendadas) y lomo superior a nivel

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Vinilo tipo 1 constructor pintuco blanco caneca (5gl)
- Cinta metálica sellapanel 30M (10Und)
- Canal base 9x2.44M cal 26
- Dilatación en Z 8MMx3.05M nacional (50 Und)
- Estuco acrílico interior/exterior pintuco caneca(30Kg)
- Lámina superboard 20MM de 1.22x2.44 M
- Tornillo Grabber 6x1

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta Menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (Ml). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5. ITEM 5.2	**MURO ACÚSTICO ACABADO EN FORMICA Y CONFORMADO POR LISTONES DE MADERA DE 4 cm DISTANCIADOS ENTRE SÍ 4 cm, ENTRAMADOS SOBRE UN CAJÓN DE MADERA ARMADO CON MDF DE 9 mm EN CUYO INTERIOR EXISTE UN RELLENO DE ESPUMA FLEXIBLE DE POLIURETANO DE 35 mm CUBIERTA CON UNA LÁMINA DE MDF 3 MM Y UNA CÁMARA DE AIRE DE 4 CM. SUMINISTRO E INSTALACIÓN. REVESTIMIENTO TIPO HUNTER DOUGLAS O SIMILAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Muro acústico acabado en fórmica o revestimiento tipo Hunter Douglas (o similar), conformado por listones de madera de 4 cm separados 4 cm, entramados sobre cajón de madera con MDF 9 mm, relleno de espuma flexible de poliuretano 35 mm, cubierta interior en MDF 3 mm y cámara de aire de 4 cm. Incluye pegante de contacto (PL285 o equivalente), fijaciones, corte, puesta en obra y acabados superficiales.



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Preparación
Acondicionamiento de madera (estiba ventilada, protección de humedad) y aclimatación de tableros MDF antes del montaje. Cumplir NTC 2500 (humedad/estabilidad).

B. Estructura base (listones y cajón)
Montar listones 4 cm con separación 4 cm, plomados y nivelados. Unir mediante tornillos y/o adhesivo de construcción según diseño.
Conformar cajón con MDF 9 mm sobre entramado, sellando encuentros para limitar fugas de aire. *(El sellado y discontinuidades controlan la transmisión aérea y la eficacia del sistema masa-resorte-masa).*
Relleno: colocar espuma poliuretano 35 mm continua, sin colapsos ni vacíos, evitando compresión excesiva.

C. Revestimientos y cámara de aire
Instalar MDF 3 mm interior del cajón (cara hacia la cámara) dejando la cámara de 40 mm entre esta lámina y el revestimiento visible; mantener la cámara continua (sin puentes).
Colocar revestimiento acústico (p. ej., Hunter Douglas Natura/Patagonia Acústico) con sistema y herrajes del fabricante, respetando juntas, modulación y accesos (registros) y garantizando el NRC especificado.

D. Pegantes y acabados
Aplicar PL285 conforme boletín/FDS: superficies limpias y secas; capa fina y uniforme; ventilar; prohibido usar cerca de fuentes de calor/llama. Peligro: líquido y vapores muy inflamables (H225).
Ejecutar acabados (fórmica/melamínico/enchapado) y sellos perimetrales elásticos (silicona/PU) en encuentros con muros, cielos y pisos para evitar fugas acústicas.

Anexo ficha técnica Hunter Douglas

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

1. Materiales

- Madera conforme NTC 2500 (humedad, integridad, tratamiento).
- MDF 3 mm y 9 mm: caras lisas, sin hinchamientos ni delaminaciones; uso interior.
- Revestimiento acústico: especificación de NRC y sistema de anclaje conforme ficha del fabricante (Hunter Douglas o equivalente).

2. Ejecución

- Listones a 4 cm ± 5 mm; fijaciones firmes; superficies a plomo y nivel.
- Cajón estanco (sellos continuos), relleno de espuma continuo sin huecos.
- Cámara de aire ≥ 40 mm libre de puentes; revestimiento montado según manual.

3. Seguridad y ambiente

- Manejo de adhesivo PL285 con ventilación y control de ignición; EPP y almacenamiento según FDS.
- Residuos de madera/MDF gestionados como no peligrosos; paños/solventes del adhesivo como peligrosos (según FDS).

4. Desempeño acústico (opcional / si lo exige el proyecto)
- Verificación in situ del aislamiento a ruido aéreo con metodología ISO 16283-1 y valoración a ISO 717-1; el objetivo Rw/ DnT,w se define en planos o memorias acústicas del proyecto.
- Nota: el cumplimiento de ruido ambiental del recinto/actividad se evalúa frente a Res. 0627/2006 (LAeq; horarios diurno/nocturno)

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Los citados

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta Menor
- Andamio multidireccional1.4x3M altura 2M-alquiler

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5. ITEM 5.3	**LÁMINA SUPERBOARD DE 14MM UNA CARA SIN ESTRUCTURA PARA PISO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML**

4. DESCRIPCION
Suministro y colocación de zócalo/faja en placa de fibrocemento tipo Superboard, espesor ≥ 14 mm, sin subestructura, fijada directamente al paramento y/o estructura metálica, con tratamiento de juntas mediante cinta malla y cinta de papel, lista para recibir acabado.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

A. Corte de franjas desde panel 2,44 × 1,22 m con herramienta adecuada (sierra circular/disco carburo); biselar bordes si el acabado lo exige.
B. Perforado y fijación: presentar la franja, calzar a nivel y atornillar:
- Distancia entre tornillos máx. 300 mm a eje y ≥ 15 mm de cualquier borde.
- En soportes de mampostería, usar taquete plástico y tornillo para fibrocemento.
- Avellanar ligero sin romper cara. (Patrones y distancias según Manual).

C. Juntas: dejar junta de trabajo 2–3 mm entre tramos; aplicar cinta malla 45 mm y masilla compatible (base cementicia o del sistema); en interiores, puede usarse cinta de papel en la última mano para un acabado más fino antes de pintura.
D. Encuentros con pisos/puertas: sellar con cordón elástico (silicona/PU) si se requiere barrera frente a lavado y para control de microfisuras.
E. Corte y lijado de fibrocemento: control de polvo, ventilación y EPP (respirador, gafas, guantes).

F. Manejo y almacenamiento bajo techo
G. Disposición de residuos no peligrosos (restos de plancha) y segregación de empaques.

H. Limpieza y entrega lista para recibir el acabado final indicado en planos (sellador, pintura, laminado u otro).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Material: placa NTC 4373 (tipo B, cat. 3) en buen estado; accesorios conforme a ficha de fabricante.
- Alineación y plomo: desviación ≤ 3 mm en 2 m y nivel constante en coronación.
- Fijaciones: patrón y separación cumplidos; sin cabezas rotas ni sobre-avellanado.
- Juntas: continuidad de cinta malla/papel y masilla, sin fisuras visibles tras el curado; sellos perimetrales donde corresponda.
- Superficie final: limpia, libre de polvo, lista para acabado.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- Cinta de papel supercinta 250
- Cinta malla sellapanel 45mm
- Tornillo punta broca 8x1 ¼ para fibrocemento
- Superboard 20MM 2.44x1.22MM

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta Menor
- Taladro percurtor ¾ 900W 110V

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro lineal (ML). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

5. ITEM 5.4	**MURO EN DRYWALL CON ESTRUCTURA A 2 CARAS E= 0,12 MTS. Y FRESCASA, INCLUYE AISLANTE ACUSTICO SONOWALL LANA MINERAL DE ROCA O SIMILAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Muro interior en sistema liviano (drywall) con estructura metálica no estructural cal. 26, conformada con canal base superior e inferior y parales metálicos; revestido a dos caras con placa de yeso 12,7 mm, tratamiento de juntas con cinta de papel y masilla; incluye en la cavidad aislante acústico de lana mineral de roca 32 kg/m³ (p. ej., Sonowall), anclajes mecánicos mediante carga fulminante + clavo al soporte y toda la tornillería para placa–perfil y metal–metal.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

a. Replanteo y preparación

- Verificar líneas, modulación compatible con el ancho de placa (1,22 m) y las alturas del proyecto. Perfilería de arranque anclada al soporte (losa/viga/piso) con carga fulminante + clavo o anclaje equivalente. (NTC 6265).
- Almacenar placas en seco y en horizontal; manejo conforme NTC 6168 (muestreo/almacenamiento) y fichas del fabricante.

b. Estructura metálica

- Instalar canales superior e inferior; montar parales a la modulación indicada en planos (compatibles con el sistema y la placa), plomeados y arriostrados. (NTC 6265 define requisitos mínimos de instalación).
- Uniones metal–metal con tornillo 7×7/16" a los pasos recomendados por el sistema (o clip equivalente).

c. Aislación acústica

- Colocar en la cavidad paneles SONOWALL 32 kg/m³ o equivalente, ajustados sin puentes ni vacíos (cortes a escuadra), sin comprimir en exceso, para mantener su espesor nominal y desempeño acústico/ térmico.

d. Forrado con placa

- Atornillar placa 12,7 mm a la estructura (cara 1), luego cara opuesta, con tornillo 6×1", cabeza al ras sin romper el papel. Disposición y separación de tornillos según NTC 6252 y recomendación del fabricante (campo y perímetro).
- Juntas desencontradas entre caras; bordes cortados biselados si se requiere para mejor tratamiento.

e. Tratamiento de juntas y acabado

- Nivel de acabado conforme NTC 6252: cinta de papel + masilla en tres pasadas (cabezas de tornillo selladas), lijado grano 150 una vez seco y listo para imprimación/pintura o revestimiento final del proyecto.

f. Seguridad y ambiente

- EPP: protección respiratoria y visual durante corte/lijado; manipulación segura de herramientas de disparo directo (carga fulminante) según fabricante. (Buenas prácticas y normas del sistema en seco).
- Este elemento es no estructural; su anclaje y estabilidad deben responder a las exigencias de NSR-10 para evitar desprendimientos en eventos sísmico

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

1. Materiales
   - Placa de yeso 12,7 mm conforme NTC 6159 (espesor, tolerancias y bordes).
   - Aislante lana mineral de roca 32 kg/m³ instalado de borde a borde, sin huecos ni compresiones excesivas.
   - Perfilería e instalación acorde NTC 6265 (no estructural, aplicaciones interiores).
2. Ejecución
   - Plomo/alineación: desviación ≤ 3 mm en regla de 2 m.
   - Patrón de tornillos y embebido correcto (sin ruptura del papel); juntas desencontradas; anclajes al soporte ejecutados según ficha del fabricante y NTC 6265.
   - Juntas tratadas con cinta de papel y masilla en capas; superficie lisa sin fisuras ni marcas tras el lijado; nivel de acabado conforme NTC 6252 requerido por el proyecto.
3. Seguridad/NSR-10
   - Verificado el anclaje y la continuidad del muro como elemento no estructural.

Observación acústica: La combinación doble placa 12,7 mm + cavidad + SONOWALL 32 kg/m³ incrementa el aislamiento a ruido aéreo del tabique; si el contrato exige verificación in situ, puede medirse con ISO 16283-1 y valorar con ISO 717-1

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Lija de agua 150 súper
- Cinta de papel supercinta 250
- Carga fulminante fuerte+clavo baja velocidad 5/16x1

- Canal base 9 x 2.44m cal.26
- Paral base 9 (2.44m) cal.26
- Impermeabilizante integral mortero-concreto masterlife wp300
- Sonowall lana mineral de roca densidad 32kg/m3
- Masilla readymas cuñete (28kg)
- Tornillo 7 x 7/16
- Tornillo grabber 6x 1
- Placa de yeso st 1/2 1.22x2.44m 12.7mm knauf
-

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta Menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- ✔ Placas 12,7 mm con certificado NTC 6159; modulación compatible con 1,22 m; perfilería conforme NTC 6265.
- ✔ Aislante: Sonowall 32 kg/m³ completo en la cavidad, sin vacíos/puentes.
- ✔ Fijaciones: patrón y separaciones según NTC 6252; tornillos 6×1" (placa–perfil) y 7×7/16" (metal–metal).
- ✔ Juntas: cinta de papel + masilla por capas; nivel de acabado requerido (NTC 6252).
- ✔ Anclajes/seguridad de no estructurales conforme NSR-10

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

6.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

6. ITEM 6.1.1	**DESMONTE TUBERIA HIDRAÚLICA DE Ø 1/2" A Ø 2"**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Consiste en el retiro manual de tubería sanitaria de Ø 1/2" a Ø 2", teniendo en cuenta que se debe cortar el flujo de agua potable y taponar las salidas de las aguas servidas, incluye el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo a la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización.

- Realizar el corte de agua.
- Desmontar la tubería.
- Taponar las salidas de agua.
- Abrir el registro de corte y verificar que no hayan quedado fugas.
- Transportarlos tanto horizontal como verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo.
- Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.
- Seleccionar el tipo de escombro para su destino final.
- Retiro de escombros y cargue de volqueta.
- Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado.
- Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ml). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría y/o supervisión previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6. ITEM 6.1.2	**REGATA PARA INSTALACIÓN DE TUBERIA DE ½" A 6" (INCLUYE RESANE)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML**

Esta actividad consiste en el suministro de mano de obra, provisión de materiales, herramientas y maquinaria para la realización de regata para instalación de tubería de ø 1/2" a ø 6" (incluye resane en mortero 1:4 impermeabilizado).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Antes de iniciar la regata, realiza una planificación detallada. Determina las rutas de cableado, los puntos de conexión, los soportes o canalizaciones necesarios y cualquier otra consideración específica del proyecto.
- Comienza la construcción física de la regata siguiendo la planificación establecida. Esto implica romper a lo largo de las rutas definidas.
- Una vez trazada la regata, procede a verificar la profundidad y el ancho de la regata.

- Una vez que se ha verificado la regata, realiza una presentación de la tubería.
- Documenta el trabajo realizado, incluyendo diagramas de conexión, registros de pruebas y cualquier otra información relevante. Proporciona esta documentación al supervisor.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 1500 Código Colombiano de fontanería
- NTC 382 Tubos de PVC
- NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión.
- NTC 539 Tubos PVC para conducción de agua potable
- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- MORTERO 1:4 IMPERMIABILIZADO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
PULIDORA MANUAL ELECTRICA 4 -1/2" 9000W -110V
ESCALERA TIPO PLATAFORMA EN ALUMINIO DE 2.40 METROS
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la supervisión. Se pagará por metro lineal (Ml). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Todos los circuitos existentes de los inmuebles en las áreas a remodelar se conservarán cualquier cambio en el diseño y las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aérea Colombiana, en forma escrita, previo concepto del Interventor. Cualquier omisión en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.
Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar original y dos copias de los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas, tanto en forma escrita como magnética.

6. ITEM 6.1.3	**SIFÓN Ø 3X2", INCLUYE ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Un**

4. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro e instalación, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarios para la instalación de sifón con rejilla tragante Ø Entre 2” a 4" plástica. Los accesorios para su instalación están incluidos en el ítem.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Asegúrese de que el agujero en el cual se va a acoplar la tubería con la rejilla sea lo suficientemente profundo para que la parte superior de la rejilla quede nivelada con la superficie circundante una vez instalada.
- Coloque un nivel en la parte inferior del agujero para asegurarse de que esté nivelado. Ajuste el suelo según sea necesario para lograr una base nivelada.
- Coloque una capa de mortero en el fondo del agujero para proporcionar un lecho estable para la rejilla tragante. Asegúrese de que la capa sea lo suficientemente gruesa como para permitir un drenaje adecuado.
- Coloque la rejilla tragante de 2” a 4” pulgadas en la parte superior del agujero, asegurándose de que esté nivelada y al ras con la superficie circundante. Asegúrese de que la rejilla se ajuste correctamente en la apertura y no haya espacios sueltos alrededor.
- Realice pruebas para asegurarse de que la rejilla tragante esté funcionando correctamente. Vierta agua sobre la rejilla y observe si drena adecuadamente en el sistema de drenaje subterráneo.
- Rellene los espacios alrededor de la rejilla tragante con boquilla para proporcionar una base sólida. Compacte el material de relleno para evitar hundimientos y asegure una superficie nivelada.
- Limpie cualquier escombros o suciedad alrededor de la rejilla tragante para asegurar un aspecto limpio y ordenado.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario
- NTC 1500 Código Colombiano de fontanería.
- NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión
- NTC 3538 Válvulas de presión
- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de desagües.

8. MATERIALES

- REJILLA TRAGANTE 5 X 4 CUPULA TRAGANTE PVC Ó REJILLA 3X2 ALUMINIO SIFÓN
- SIFONES 135° SIN CODO 4" Ó 2”
- CEMENTO GRIS
- LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL
- SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERÍA.

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por unidad (Un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

6. ITEM 6.1.4	**PUNTO DE AGUA FRIA DE 1-1/4", INCLUYE ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

Consiste en la ejecución mano de obra, herramientas, tuberías, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de puntos de agua fría en PVC de 1-1/4", esta salida deberá de llevar recamará para controlar el golpe de ariete.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas o al Interventor
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto, o recomendaciones del RAS 2017.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
- Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobre presiones en las redes de distribución interior.
- Realizar la prueba de presión.
- Tapar con mortero impermeabilizado
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos o tuberías existentes.
- Revisión, pruebas y aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 1500 Código Colombiano de fontanería
- NTC 382 Tubos de PVC
- NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión.
- NTC 539 Tubos PVC para conducción de agua potable
- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10.

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de suministro

8. MATERIALES

- TUBERIA RDE 21 1-1/4"
- CODO 90° RDE 1-1/4"
- ACCESORIOS VARIOS
- ESTOPA PEINADA BLANCA 400 GR
- TAPON ROSCADO 1-1/4"
- TEFLÓN
- LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL
- SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
PULIDORA MANUAL ELECTRICA 4 -1/2" 9000W -110V
ESCALERA TIPO PLATAFORMA EN ALUMINIO DE 2.40 METROS
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Las salidas ó puntos de aguas calientes, se pagarán por unidad (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC ó HG, pocetas, lavado de ductos ó llaves de manguera registros, cheques, etc.. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

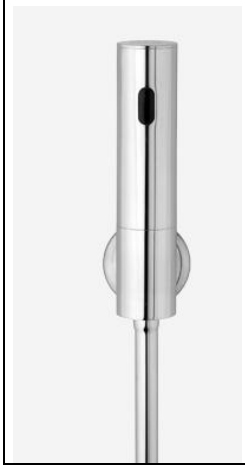
6. ITEM 6.1.5	**GRIFERIA ORINAL INST FLUX SENSOR JUPITER 4000 O SIMILAR**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

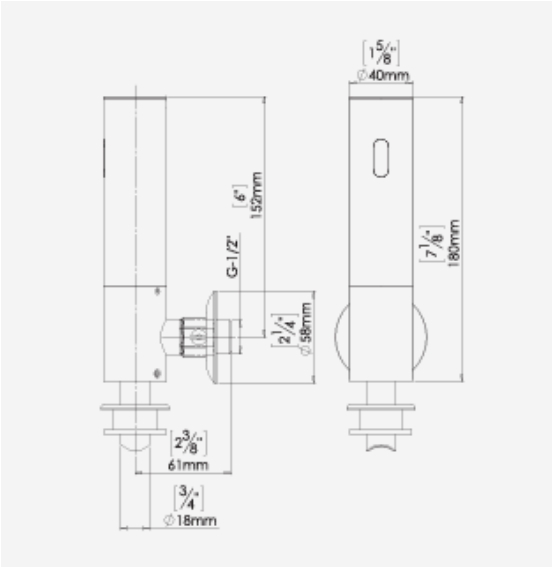
4. DESCRIPCION

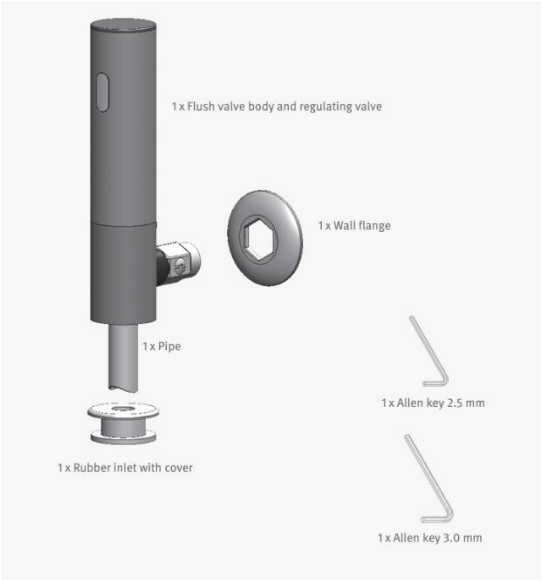
Consiste en el suministro e instalación de griferia orinal inst flux sensor jupiter 4000 o similar fluxómetro electrónico expuesto libre de contacto para orinal, activación por medio de sensor infrarrojo. funciona con pila interna de 9 V ó transformador de 9 V. Válvula de cierre y filtros incluidos. cuerpo de bronce. Por su fácil instalación es ideal para renovaciones. rango del sensor ajustable de forma manual o con control remoto. otras funciones modificables con control remoto: tiempo de descarga, tiempo de reacción, tiempo de retraso, encendido/apagado, reajuste. Provisto con sistema indicador de pila baja y descarga automática cada 24 horas en el caso que el producto no haya sido utilizado.

Imagen de referencia



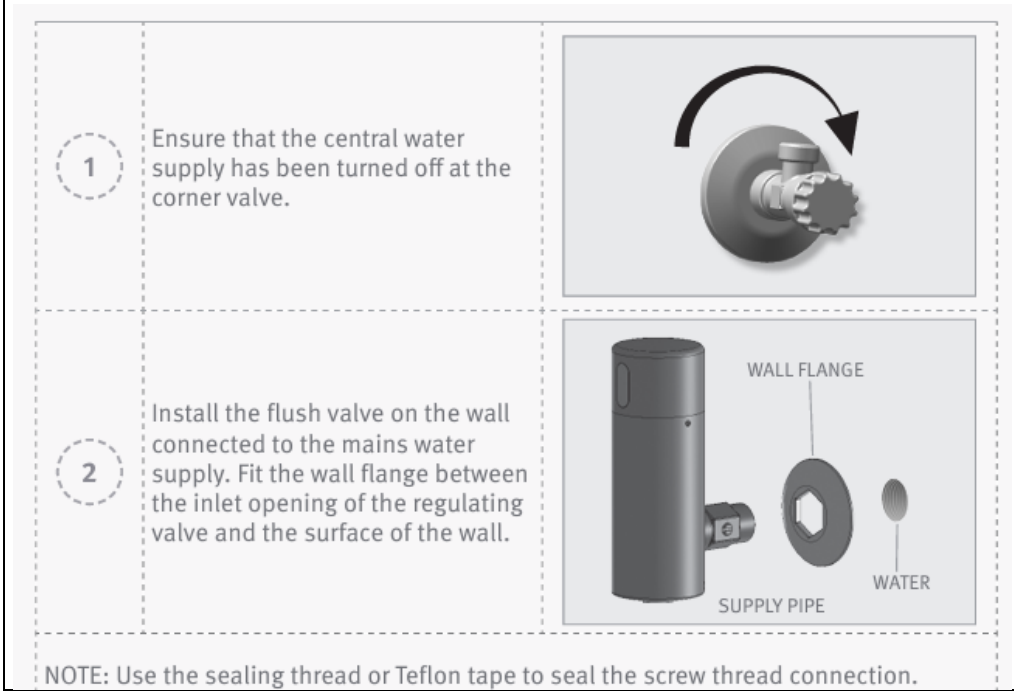
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	
Operación	La descarga tiene lugar cuando el usuario se aleja del orinal, después de su uso.
Instalación	Expuesta
Opciones de fuente de alimentación	Pila interna de 9 V
Descarga higiénica automática	Cada 24 horas durante 6 segundos luego de la última activación
Presión recomendada	1.0 - 8.0 bar (14.5 - 116 PSI).

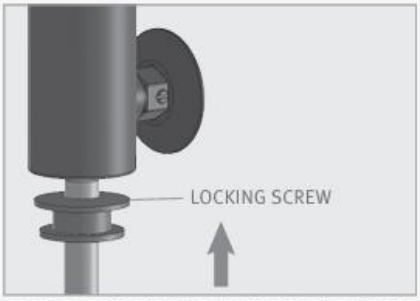


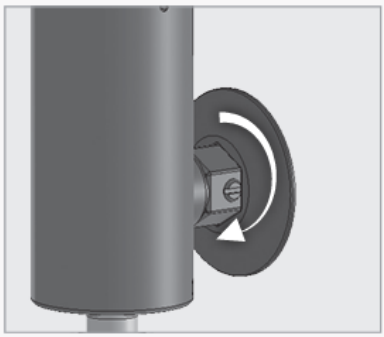
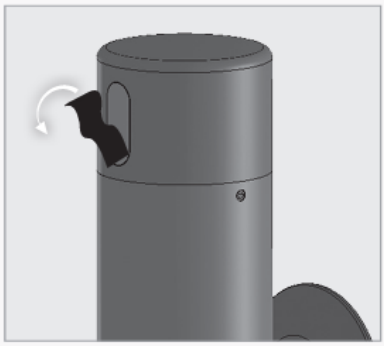


5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se instalará en la pared a la altura reglamentaria. Debe ser aprobado por la Interventoría y/o supervisor de Obra en los sitios indicados en cuadro de cantidades de obra.



3	Insert the inlet pipe and rubber seal into the opening in the urinal. Push the inlet pipe into the water outlet opening of the flush valve and tighten the locking screw	
4	Turn on the mains water supply again and check the installation for leaks.	

5	Ensure that the regulating valve is fully open by turning it anti-clockwise.	
6	Remove the sticker that is covering the sensor. The battery is already connected and the flush valve is now operational.	

IMPORTANT:

Carry out functional check. If the sensor coverage area is not adequate it can be readjusted following the procedure in the “Settings adjustment” section.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES • Grifería Orinal Inst Flux Sensor Jupiter 4000 • Silicona antihongo 784	
9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA HERRAMIENTA MENOR TRANSPORTE FERRETERÍA	
10. DESPERDICIOS Incluidos SI X NO	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El dispensador se pagará por unidad (UN)l. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: • Materiales descritos en el numeral 8. • Equipo descrito en el numeral 9. • Mano de obra. • Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

6.2 INSTALACIONES SANITARIAS

6. ITEM 6.2.1	**DESMONTE TUBERIA SANITARIA DE Ø 2” A Ø 6”**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**
4. DESCRIPCION Consiste en el retiro manual de tubería sanitaria de Ø 2” a Ø 6”, teniendo en cuenta que se debe cortar el flujo de aguas negras y taponar las salidas de las aguas servidas, incluye el retiro de escombros a sitio autorizado y certificado de acuerdo a la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION • Consultar al Interventor y verificar localización. • Realizar el corte de agua. • Desmontar la tubería. • Taponar las salidas de agua. • Abrir el registro de corte y verificar que no hayan quedado fugas. • Transportarlos tanto horizontal como verticalmente y debe ser evacuados del sitio de trabajo. • Cumplir con la resolución 0472 del 28 de febrero de 2017. • Seleccionar el tipo de escombro para su destino final. • Retiro de escombros y cargue de volqueta. • Transporte y disposición final de escombros al sitio autorizado. • Solicitar el certificado de escombro en escombrera certificada.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION • Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017.	
7. ENSAYOS A REALIZAR N/A	
8. MATERIALES N/A	

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro lineal (ml). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría y/o supervisión previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6. ITEM 6.2.2	**REGATA PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE Ø 2" A Ø 6" (INCLUYE RESANE EN MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO) + RETIRO DE SOBRANTES**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**MI**

4. DESCRIPCION
Esta actividad consiste en el suministro de mano de obra, provisión de materiales, herramientas y maquinaria para la realización de regata para instalación de tubería de Ø 2" a Ø6" (incluye resane en mortero 1:4 impermeabilizado).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
- Antes de iniciar la regata, realiza una planificación detallada. Determina las rutas de cableado, los puntos de conexión, los soportes o canalizaciones necesarios y cualquier otra consideración específica del proyecto.
- Comienza la construcción física de la regata siguiendo la planificación establecida. Esto implica romper a lo largo de las rutas definidas.
- Una vez trazada la regata, procede a verificar la profundidad y el ancho de la regata.
- Una vez que se ha verificado la regata, realiza una presentación de la tubería.
- Documenta el trabajo realizado, incluyendo diagramas de conexión, registros de pruebas y cualquier otra información relevante. Proporciona esta documentación a la Entidad.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- MORTERO 1:4 IMPERMEABILIZADO
- SIKA-1 ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Pulidora manual electrica 4 -1/2" 9000w -110v
- Retiro de sobrantes en volqueta

10. DESPERDICIOS Incluidos SI X NO	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Catálogo del fabricante.	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagará por metro lineal (Ml). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: • Materiales descritos en el numeral 8. • Equipo descrito en el numeral 9. • Mano de obra. • Transporte dentro y fuera de la obra. La medida se calculará sobre las salidas existentes.	
14. NO CONFORMIDAD. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Todos los circuitos existentes de los inmuebles en las áreas a remodelar se conservarán cualquier cambio en el diseño y las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aérea Colombiana, en forma escrita, previo concepto del Interventor. Cualquier omisión en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar original y dos copias de los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas, tanto en forma escrita como magnética.	

6. ITEM 6.2.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO Ø 4", INCLUYE ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION**
6. ITEM 6.2.4	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO SANITARIO Ø 2", INCLUYE ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACION**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**UN**
4. DESCRIPCION Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro e instalación, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarios para la instalación de puntos de salidas sanitarias de 2", 3" y 4" se instalarán tapas para protección y así evitar que se obstruya la tubería.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION • Consultar al Interventor y verificar localización • Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y alcantarillado. • Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. • Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Sanitarios y descritos en las cantidades de obra. • Regatear los tramos de tubería hasta tener acceso de la red en el interior de la construcción. • Verificar los diámetros de tuberías estipulados. • Armar el punto. • Realizar la prueba de presión. • Tapar con mortero impermeabilizado. • Adecuar las superficies intervenidas • Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos • Revisión, pruebas y aceptación.	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION • NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario • NTC 1500 Código Colombiano de fontanería. • NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría. • NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión • NTC 3538 Válvulas de presión	

- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de desagües.

8. MATERIALES

TUBERIA SANITARIA 2"	ITEM 6.2.4
CODO SANITARIO 90° CXC 2"	
TAPON DE PRUEBA 2"	
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL	
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL	
ESTOPA DE ALGODÓN 1.000 GR	
MORTERO 1:4	
DISCO DIAMANTADO SEGMENTADO 9 PULGADAS REF DW47902HP	
ASEO Y LIMPIEZA GENERAL	

TUBERIA SANITARIA 4"	ITEM 6.2.3
CODO SANITARIO 90° CXC 4"	
TAPON DE PRUEBA 4"	
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL	
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL	
ESTOPA DE ALGODÓN 1.000 GR	
MORTERO 1:4	
DISCO DIAMANTADO SEGMENTADO 9 PULGADAS REF DW47902HP	
ASEO Y LIMPIEZA GENERAL	

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERÍA.

10. DESPERDICIOS

Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

11. MANO DE OBRA

Incluidos SI X NO

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El ítem se pagará por unidad (UN). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

6. ITEM 6.2.5	**SALIDA SANITARIA LAVAMANOS 2**

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

4. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro e instalación, herramientas, tuberías, accesorios, etc. necesarios para la instalación de puntos de salidas sanitarias de 2", 3" y 4" se instalarán tapas para protección y así evitar que se obstruya la tubería.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y alcantarillado.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Sanitarios y descritos en las cantidades de obra.
- Regatear los tramos de tubería hasta tener acceso de la red en el interior de la construcción.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados.
- Armar el punto.
- Realizar la prueba de presión.
- Tapar con mortero impermeabilizado.
- Adecuar las superficies intervenidas
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos
- Revisión, pruebas y aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario
- NTC 1500 Código Colombiano de fontanería.
- NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión
- NTC 3538 Válvulas de presión
- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de desagües.

8. MATERIALES

CODO SANITARIO 90° CXC 2"	
TAPON DE PRUEBA 2"	
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL	
SOLDADURA LIQUIDA PVC 1/4 GL	
ESTOPA DE ALGODÓN 1.000 GR	
TUBO PVC SANITARIO 2	
TEE PVC SANITARIA REDUCIDA 4X2	

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERÍA.

10. DESPERDICIOS

Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

11. MANO DE OBRA

Incluidos SI X NO

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Las salidas sanitarias se pagarán por unidad (UN) ya sean aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, tapones de PVC, pocetas, sifones, etc., El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.

- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

6. ITEM 6.2.6	**LIMPIEZA Y PUESTA EN SERVICIO DE REDES SANITARIAS EXISTENTES**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Ejecutar desobstrucción, limpieza y puesta en servicio de tramos de red sanitaria existente dentro de la edificación, mediante sondeo mecánico con rotosonda (equipo electromecánico de cable/guaya rotatoria con puntas), acompañada de lavado/arrastre con agua y disposición de residuos, hasta restituir el flujo hidráulico del tramo intervenido.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Reconocimiento del tramo a intervenir (planos/levantamiento), ubicación de puntos de acceso (cajas, sifones, registros) y verificación de pendientes visibles y condiciones de seguridad.
- Aislamiento y señalización del área de trabajo; protección de zonas adyacentes.
- Sondeo mecánico: introducir la rotosonda por el punto de acceso, avanzar el cable con punta adecuada, efectuar corte/rotura de obstrucciones y raspado de paredes de la tubería, repitiendo en sentido inverso desde el siguiente acceso.
- Limpieza hidráulica: realizar lavado/arrastre con agua para remover residuos sueltos; retirar sólidos acumulados en la caja de inspección.
- Prueba funcional: abrir descargas aguas arriba (p. ej., lavaplatos/lavamanos/descargas temporales) y corroborar flujo continuo sin reboses ni retornos.
- (Si aplica) Prueba de estanqueidad del tramo: ejecutar método de exfiltración con agua o método de presión con aire y criterios de aceptación conforme NDC-EN-RA-009 (o normativa local de la empresa de acueducto/alcantarillado). Documentar tiempos, presiones, pérdidas y resultados.
- Puesta en servicio y cierre: limpieza del área, retiro de residuos para disposición final; entrega de acta con evidencias fotográficas.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Tramo destaponado: paso hidráulico restituido; sin reboses en pruebas funcionales.
- Lavado: sin arrastre de sólidos visibles tras la descarga de prueba.
- Estanqueidad (cuando se ejecute): cumplimiento de los tiempos/pérdidas del método adoptado conforme NDC-EN-RA-009 y exigencias de la empresa prestadora (EAAB/municipal). Reporte firmado por residente/interventoría.
- Seguridad y oficio: manejo de residuos y orden/aseo del área de trabajo conforme buenas prácticas y RAS

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de desagües.

8. MATERIALES

- Agua

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Alquiler rotosonda
- Transporte ferretería.

10. DESPERDICIOS

Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	**11. MANO DE OBRA**
Catálogo del fabricante.	Incluidos SI X NO

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagarán por metro lineal (ml), El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

6.3 VENTILACIÓN SANITARIA

6. ITEM 6.3.1	**MANTENIMIENTO, LIMPIEZA, LAVADO DE TUBERÍAS HASTA 6", CAJAS DE INSPECCIÓN, POZOS SÉPTICOS, SISTEMAS DE ALCANTARILLADO. TIEMPO MINIMO DE SERVICIO 3 HORAS (VACTOR)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Und**

4. DESCRIPCION

- Lavado a presión de la tubería hasta 6” y cajas/pozos con manguera y boquillas especializadas; remoción de grasas, raíces, sedimentos y sólidos adheridos.
- Succión (hidrosucción) de lodos y semisólidos hacia el tanque del Vactor.
- Limpieza de pozos sépticos (cuando aplique), con extracción, transporte y disposición de lodos en sitio autorizado, según lineamientos de O&M de sistemas sépticos.
- Prueba funcional de flujo (descargas controladas) y acta de puesta en servicio.
- Tiempo mínimo de servicio: 3 horas efectivas de Vactor (un equipo). *(Para videoinspección CCTV, si se requiere, se gestiona en ítem aparte.)*

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

a. Planeación y seguridad

- Verificación de puntos de acceso (cajas de inspección/pozos), identificación de tramos y condiciones de operación. Señalización del área de trabajo.
- Definir descarga y ruta de succión; validar accesos vehiculares del Vactor.

b. Hidrolavado

- Introducir manguera con boquilla adecuada desde el punto aguas arriba o aguas abajo, efectuar lavado a presión para desprender sedimentos, grasas y raíces, avanzando por el tramo hasta 6”.

c. Hidrosucción

- Aspirar con bomba de vacío los sedimentos/lodos liberados hacia el tanque del Vactor; limpiar cajas, pozos y sumideros.

d. Pozos sépticos

- Extracción total o parcial de lodos y natas según nivel; lavado de paredes internas; transporte y disposición final con soporte documental.

e. Verificación y cierre

- Prueba funcional (descargas de prueba) confirmando flujo continuo sin reboses, limpieza del área, retiro de residuos y acta con registro fotográfico.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Red funcional: flujo restituido sin reboses en prueba; cajas/pozos limpios y sin material suelto.
- Residuos: evidencia de transporte y disposición de lodos en sitio autorizado (manifiesto/soporte).
- O&M de unidades sépticas (si se intervinieron): conforme a prácticas del RAS – Título E

(operación/mantenimiento).
- (Cuando aplique) Estanqueidad conforme método y criterios de aceptación de EMCALI NDC-EN-RA-009 (agua/aire

7. ENSAYOS A REALIZAR
- N/A

8. MATERIALES
N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
SERVICIO DE VACTOR HASTA 6", CAJAS DE INSPECCIÓN, POZOS SÉPTICOS, SISTEMAS DE ALCANTARILLADO. TIEMPO MINIMO DE SERVICIO 3HORAS.

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
- RAS – Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (Res. 330 de 2017 y modificaciones): marco técnico del sector para obras, equipos y procedimientos de saneamiento.
- RAS – Título E (Sistemas en sitio de origen: trampas de grasa y tanques/pozos sépticos): operación y mantenimiento de estas unidades.
- NTC 1500 – Instalaciones hidráulicas y sanitarias: disposiciones aplicables al mantenimiento y ensayos de redes internas. *(Referencia bibliográfica de ediciones 2004/2023)*

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item será pagado por unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

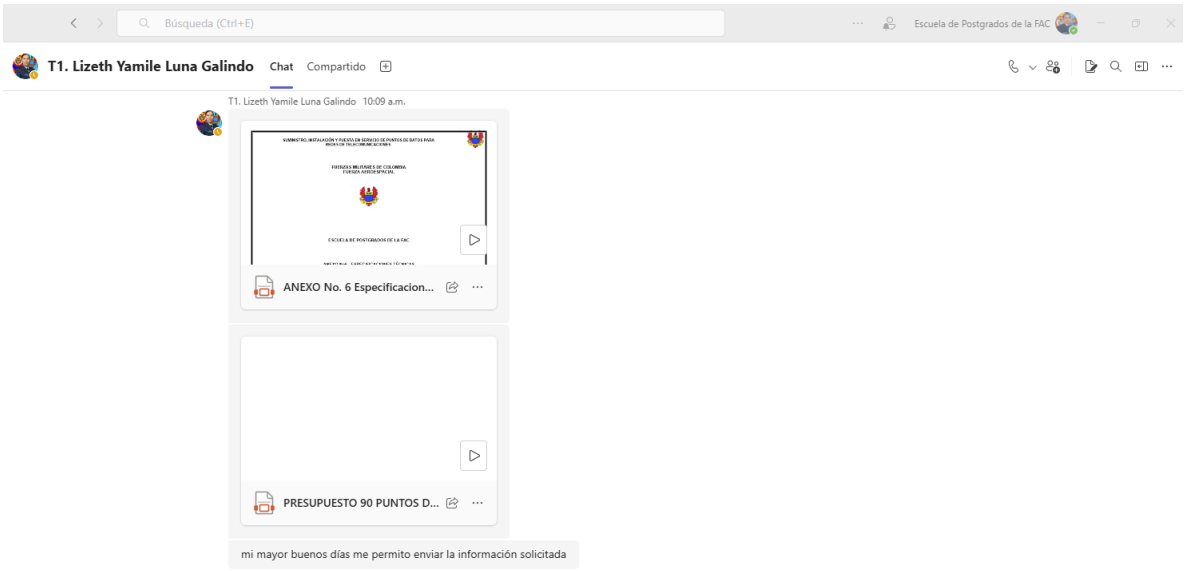
7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Anexo enviado mediante oficio Hermes FAC-S-2026-049784-CI del día 16 de marzo 2026
Se anexan documentos en el capitulo 18. ANEXOS- 18.1 ANEXOS CAPITULO 7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8. COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS

Anexo enviado mediante aplicativo teams por la T1 Lizeth Luna el día 11 de marzo 2026
Se anexan documentos en el capitulo 18. ANEXOS- 18.2 ANEXOS CAPITULO 8 COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES



11. CIELO RASO

11. ITEM 11.1	**CIELO RASO REF: TECHO METÁLICO ABIERTO BAFFLE ACÚSTICO 30*100 PERFORADO CON VELO ACÚSTICO COLOR SILVER**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m2**

4. DESCRIPCION

Suministro, armado y suspensión de sistema de “baffles” metálicos perforados (módulo nominal 300×1000 mm, o según planos), con velo/acústico posterior y acabado color silver, incluyendo herrajes de suspensión, anclajes superiores, nivelación, sellos/terminaciones y limpieza final. *Sistema de suspensión completo (alambre n.º 12/varillas, tensores, conectores, anclajes a losa/viga) conforme ASTM C635/C636*; *velo acústico Clase A ASTM E84*; *acabado en polvo AAMA 2604 (o 2605 si se exige)*; *performance acústico con ASTM C423*.”

Descripción del sistema:

- Baffles metálicos perforados (módulo nominal 300×1000 mm o el que indiquen planos), fabricados en aluminio o acero galvanizado ASTM A653, con cantos protegidos y perforación uniforme para mejorar absorción y reducir masa.
- Velo acústico posterior (no tejido) adherido/encapsulado, Clase A ASTM E84.
- Suspensión: colgantes de alambre n.º 12 (o varilla equivalente) con amarres, tensores y conectores certificados; clasificación de la red principal conforme ASTM C635 (se recomienda heavy-duty cuando el proyecto exija bracing sísmico). Instalación según ASTM C636 (tolerancias de nivel, amarres con mínimo tres vueltas, separación de colgantes acorde a carga).
- Acabado: pintura en polvo color silver, AAMA 2604 como mínimo (retención de color/brillo, resistencia a tiza y erosión tras 5 años en Florida); cuando se requiera máxima durabilidad, AAMA 2605 (10 años).

Desempeño acústico:

El sistema (baffle + velo + geometría/espaciamiento) deberá acreditar **NRC ≥ 0,70** conforme **ASTM C423** (o especificación de proyecto).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

1 Replanteo y nivel: ejecutar trazado, **nivelación** y tolerancias conforme **ASTM C636** (p. ej., 1/4" en 10 ft aprox.; verificar tolerancias del estándar).

2 Separación de colgantes: según **tabla del fabricante** y resistencia del conjunto; como guía, espaciar colgantes de soporte principal ≤ 1,20 m salvo demostración alternativa. (Criterios de C636 para elementos de suspensión).

3 Sísmico:

– **Si el conjunto se fija a perímetros** (no flotante): aplicar **ASTM E580/E580M** (categoría SDC del proyecto). Para áreas > 93 m², incorporar **arriostramiento lateral** (cables a 45° o rigid bracing) y dividir en paños ≤ 232 m² si así lo exige la práctica; usar **main beams heavy-duty** por C635.

– **Si es "cloud" flotante** (sin sujeción a muros): se admite **exención** de fuerzas sísmicas del techo si se verifica **1.4×W**, interacción sísmica y **articulación 360°** en la conexión al soporte (movilidad pendular). Documentar cálculo/capacidad y detalle de conexión.

4 Compatibilidad MEP: luminarias, rociadores u otros **no** colgarán del sistema de baffles salvo que el fabricante lo autorice y se calculen cargas y desplazamientos; los servicios deben **soportarse de forma independiente** (criterios IBC/ASCE y guías municipales).

4 Acústica: el **NRC** de sistema (baffle + velo + separación) será **≥ 0,70** medido según **ASTM C423**, montaje representativo (informar NRC/SAA).

Acabados y protección:

1 Pintura en polvo: cumplir **AAMA/FGIA 2604** (retención de color y brillo, resistencia a tiza/erosión; 5 años exposición Florida), o **2605** si el pliego exige prestación superior (10 años).

2 Fuego: cualquier velo, espuma o adhesivo en el sistema deberá cumplir **ASTM E84, Clase A**

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Cielo Raso Ref: Techo Metálico Abierto Baffle Acústico 30*100 Perforado Con Velo Acústico Color Silver

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Andamio multidireccional 1.4x3m altura 2m-alquiler
- Herramienta menor

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio, no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ACABADOS E IMPERMEABILIZACIONES

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

12. ITEM 12.1	**ALISTADO DE PISO EN MORTERO 1:5 E=0.03 MTS (PREPARACIÓN DE SUPERFICIE)**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de recubrimientos de piso con capas de mortero para la posterior instalación de enchape de acuerdo con lo señalado por el cuadro de cantidades de obra o el supervisor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos o al Interventor.
- Definir y localizar los pisos a ser intervenidos.
- Ejecutar prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de pisos a alistar.
- Elaborar líneas maestras cada 3 mts. máximo.
- Definir los plomos finos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena de Peña.
- Impermeabilizar la mezcla con una impermeabilizante integral líquido o en polvo siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Mantener los plomos de pisos.
- Re tapar y alisar el pañete con llana de madera.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.
- Limpiar superficies de pisos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

CONCRETO DE 3000 PSI

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

Herramienta Menor

10. DESPERDICIOS Incluidos SI x NO	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio, no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

12. ITEM 12.2	**PISO LAMINADO CLICK SPC RIGID CORE FLOORING WATERPROOF. INCLUYE GUARDAESCOBAS**

3. UNIDAD DE MEDIDA M2

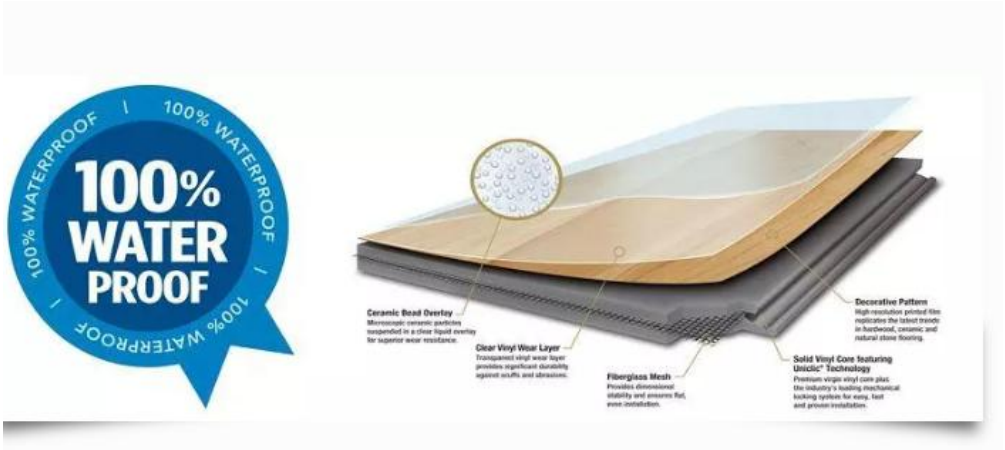
4. DESCRIPCION

Instalación de pisos laminado click spc rigid core flooring waterproof, de alto tráfico en colores según diseño, de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante. Los pisos SPC (Stone Plastic Composite) están compuestos por polvillo de piedra y pvc, lo que los convierte en la opción más estable y duradera para cualquier tipo de espacios. Vienen con una capa de textura antideslizante adicional, lo que les permite tener mayor resistencia a la abrasión a causa del excesivo tráfico. Poseen un único recubrimiento UV, el cual hace las veces de escudo superior en la última capa del piso o película de decoración, lo que no permite decoloración a la luz solar cuándo se instalan cerca de una ventana o bajo una claraboya sin protección o control solar. El piso SPC es resistente a la humedad.

Recomendaciones

1. El piso Spc está diseñado para uso en interiores únicamente.
2. Se debe mantener la temperatura después de que se complete la instalación entre -60°C y 60°C.
3. El producto debe almacenarse en cajas horizontalmente en todo momento; nunca guarde las cajas de lado.
4. La temperatura ambiente debe ser superior a 5°C durante la instalación. El suelo debe instalarse a una temperatura ambiente controlado, solo permitiendo cambios de temperatura después de que la instalación esté completa.
5. Decida en qué dirección se instalarán los tablones (Se recomienda instalar en paralelo a la pared más larga).
6. El SPC se requiere para aclimatarse al ambiente en el que será utilizado antes de la instalación.
7. Los pisos SPC están diseñados para instalarse mediante un método flotante. No se debe utilizar adhesivo con este producto.
8. Elimine los umbrales, los zócalos y el piso existente si es necesario. Si la superficie del suelo preexistente es lisa y sólida, puede optar por omitir este paso.
9. No instale gabinetes de cocina o islas directamente sobre el suelo de SPC. el suelo debe moverse libremente para la contracción y la expansión durante los cambios de temperatura.

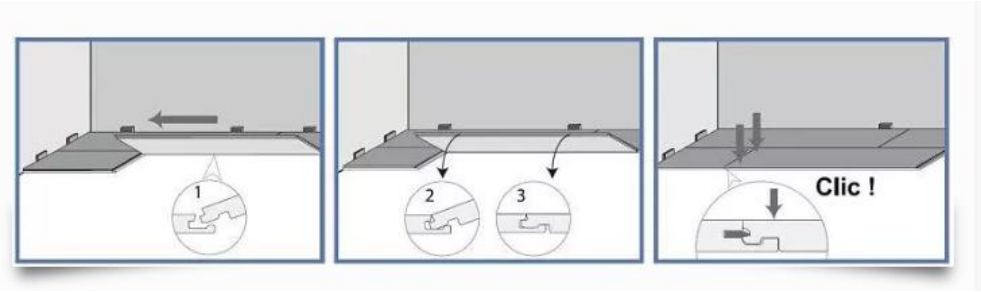
Imagen de referencia



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

1. Una vez que el subsuelo esté completamente limpio y preparado, comience con la colocación de tablones de izquierda a derecha para la primera fila.

2. Asegúrese de que se debe dejar un espacio de 6 mm entre las paredes y otras obstrucciones como tuberías, escaleras, etc. Las molduras de recorte se pueden utilizar para cubrir estos espacios una vez finalizada la instalación. Utilice espaciadores entre la pared y el tablón.
3. Para la segunda placa de la primera fila, coloque el enclavamiento de la placa con el primer extremo a extremo y toque suavemente con un mazo de goma para fijar firmemente juntos. Estos deben tener la misma altura si se colocan correctamente. asegúrese de que ambos estén perfectamente alineados. Continúe en el mismo método hacia la pared derecha.
4. Para cortar la placa use un bisturí y una regla, corte empujando firmemente varias veces en la misma línea. Esto no cortará el tablero, sino que cortará profundamente. A continuación, coloque una mano cerca del corte y empuje hacia abajo firmemente, y use otra mano para levantar la otra mitad de la tabla. El tablero debe dividirse naturalmente en la marca de corte.
5. Comenzando la segunda fila, utilice el resto del tablón cortado de la última pieza de la primera fila, siempre que la pieza sea mínima de 30 cm (12"). De lo contrario, corte un tablón nuevo para comenzar esta fila
6. Después de instalar 2 o 3 filas, compruebe la rectitud utilizando una línea de cadena. Si los tablones no están funcionando rectos, puede deberse a irregularidades en el muro de inicio. La primera fila puede requerir ser recortada para ajustar en consecuencia.
7. Para la fila final, poner un tablón de SPC directamente en la parte superior de la última fila completada. Coloque otra tabla en la parte superior, tocando el lado de la lengua de la tabla contra la pared final. Trace una línea a lo largo del borde de esta pieza marcando el primer tablero. A continuación, corte a lo largo del borde de esta pieza para marcar el primer tablero. Corte usando esta línea para obtener el ancho requerido de la placa. Inserte esta tabla de corte contra la pared final. La fila final debe ser un mínimo de 5 cm (2") de ancho. Los espaciadores se pueden quitar.
8. Una vez finalizada la instalación, sus tuya el moldeo, lo que permite un ligero espacio entre el moldeo y el SPC. Fije el moldeo a las paredes, no al suelo. Para las áreas donde SPC cumple con otros tipos de pisos, utilice el moldeo en T para cubrir los bordes expuestos. No pellizque el SPC con moldeo y permita un pequeño espacio entre las superficies



6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Consultar los manuales con el fabricante

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
PISO SPC RIGID FLOOR IMPORTADO REFERENCIA 9907
ESPACIADORES PARA PISO
PERFIL DE TRANSICIÓN 40*12*2.4m

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				10. DESPERDICIOS			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2) no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.3	**GUARDAESCOBAS PISO LAMINADO CLICK SPC RIGID CORE FLOORING WATERPROOF.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML**

4. DESCRIPCION

Instalación de pisos laminado click spc rigid core flooring waterproof, de alto tráfico en colores según diseño, de acuerdo con las especificaciones establecidas por el fabricante. Los pisos SPC (Stone Plastic Composite) están compuestos por polvillo de piedra y pvc, lo que los convierte en la opción más estable y duradera para cualquier tipo de espacios. Vienen con una capa de textura antideslizante adicional, lo que les permite tener mayor resistencia a la abrasión a causa del excesivo tráfico. Poseen un único recubrimiento UV, el cual hace las veces de escudo superior en la última capa del piso o película de decoración, lo que no permite decoloración a la luz solar cuándo se instalan cerca de una ventana o bajo una claraboya sin protección o control solar.

Recomendaciones

1. El piso Spc está diseñado para uso en interiores únicamente.
2. Se debe mantener la temperatura después de que se complete la instalación entre -60°C y 60°C.
3. El producto debe almacenarse en cajas horizontalmente en todo momento; nunca guarde las cajas de lado.
4. La temperatura ambiente debe ser superior a 5°C durante la instalación. El suelo debe instalarse a una temperatura ambiente controlado, solo permitiendo cambios de temperatura después de que la instalación esté completa.
5. Decida en qué dirección se instalarán los tablones (Se recomienda instalar en paralelo a la pared más larga).
6. El SPC se requiere para aclimatarse al ambiente en el que será utilizado antes de la instalación.
7. Los pisos SPC están diseñados para instalarse mediante un método flotante. No se debe utilizar adhesivo con este producto.
8. Elimine los umbrales, los zócalos y el piso existente si es necesario. Si la superficie del suelo preexistente es lisa y sólida, puede optar por omitir este paso.
9. No instale gabinetes de cocina o islas directamente sobre el suelo de SPC. El suelo debe poder moverse libremente para la contracción y la expansión durante los cambios de temperatura.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

1. Una vez que el subsuelo esté completamente limpio y preparado, comience con la colocación de tablones de izquierda a derecha para la primera fila.
2. Asegúrese de que se debe dejar un espacio de 6 mm entre las paredes y otras obstrucciones como tuberías, escaleras, etc. Las molduras de recorte se pueden utilizar para cubrir estos espacios una vez finalizada la instalación. Utilice espaciadores entre la pared y el tablón.
3. Para la segunda placa de la primera fila, coloque el enclavamiento de la placa con el primer extremo a extremo y toque suavemente con un mazo de goma para fijar firmemente juntos. Estos deben tener la misma altura si se colocan correctamente. asegúrese de que ambos estén perfectamente alineados. Continúe en el mismo método hacia la pared derecha.

4. Para cortar la placa use un bisturí y una regla, corte empujando firmemente varias veces en la misma línea. Esto no cortará el tablero, sino que cortará profundamente. A continuación, coloque una mano cerca del corte y empuje hacia abajo firmemente, y use otra mano para levantar la otra mitad de la tabla. El tablero debe dividirse naturalmente en la marca de corte.
5. Comenzando la segunda fila, utilice el resto del tablón cortado de la última pieza de la primera fila, siempre que la pieza sea mínima de 30 cm (12"). De lo contrario, corte un tablón nuevo para comenzar esta fila
6. Después de instalar 2 o 3 filas, compruebe la rectitud utilizando una línea de cadena. Si los tablones no están funcionando rectos, puede deberse a irregularidades en el muro de inicio. La primera fila puede requerir ser recortada para ajustar en consecuencia.
7. Para la fila final, poner un tablón de SPC directamente en la parte superior de la última fila completada. Coloque otra tabla en la parte superior, tocando el lado de la lengua de la tabla contra la pared final. Trace una línea a lo largo del borde de esta pieza marcando el primer tablero. A continuación, corte a lo largo del borde de esta pieza para marcar el primer tablero. Corte usando esta línea para obtener el ancho requerido de la placa. Inserte esta tabla de corte contra la pared final. La fila final debe ser un mínimo de 5 cm (2") de ancho. Los espaciadores se pueden quitar.
8. Una vez finalizada la instalación, sus tuya el moldeo, lo que permite un ligero espacio entre el moldeo y el SPC. Fije el moldeo a las paredes, no al suelo. Para las áreas donde SPC cumple con otros tipos de pisos, utilice el moldeo en T para cubrir los bordes expuestos. No pellizque el SPC con moldeo y permita un pequeño espacio entre las superficies

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Consultar los manuales con el fabricante

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- PISO SPC RIGID FLOOR IMPORTADO REFERENCIA 9907
- SILICONA ACÉ. ANTIHONGOS
- PUNTILLA SIN CABEZA 2

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro lineal (ML) .El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.4	**ALFOMBRA MODULAR TRÁFICO PESADO, ESSENCE STRUCTURE, UN SOLO FONDO COLOR GRIS O SIMILAR INCLUYE TODO LO NECESARIO PARA SU INSTALACION Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO, COLOR Y DISEÑO DEBE SER APROBADO POR LA INTERVENTORIA Y LA SUPERVISIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de alfombra modular en losetas para tráfico pesado, color gris (o similar aprobado), sobre base rígida en interiores, incluyendo adhesivo sensible a la presión (tackifier), preparación de sustrato, tendido, sellos y limpieza final, lista para uso. El sistema deberá cumplir con las fichas del fabricante de la alfombra y del adhesivo



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Trazado

- Definir ejes y patrón (monolítico, quarter-turn recomendado para apariencia uniforme en Essence Structure, o “ashlar/brick” según diseño).

Aplicación del adhesivo (tackifier)

- Agitar el envase y aplicar con rodillo una capa uniforme (50–100 g/m²) sobre toda el área; esperar 10–20 min hasta que quede transparente y pegajosa; no exceder 12 h para colocar las losetas.

Tendido de losetas

- Colocar las piezas alineadas al patrón aprobado, presionando a mano; masajear/rodillar suavemente para asegurar contacto total. Cortes limpios en perímetros, bajo marcos y alrededor de elementos fijos. No usar bajoalfombra.

Encuentros y terminaciones

- Resolver transiciones con perfiles o sellos según plano; mantener holguras mínimas contra zócalos para evitar pandeos.

Puesta en servicio

- Habilitar circulación inmediata tras la colocación (propio del tackifier) y realizar aspirado final. Respetar recomendaciones del manual de limpieza y mantenimiento del fabricante.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Consultar los manuales con el fabricante

- Material: alfombra Essence Structure 9505 (o equivalente aprobado) con ficha que demuestre clase 33, formatos y certificaciones declaradas; color y diseño gris o el aprobado por la Interventoría.
- Adhesivo: Ultrabond Eco Tack TX+ (o equivalente) con EC1 Plus y datos de aplicación/consumo; verificación de tiempo de espera y película pegajosa.
- Sustrato: evidencias de limpieza, nivelación y sequedad (sin contaminantes; sin bajoalfombra).
- Instalación: patrón conforme a planos; alineación y planitud sin cejas ni levantamientos; cortes perimetrales rectos; adhesión completa (no “flotante”).

- Desempeño contra incendio (si el proyecto lo pide): anexar reportes de la alfombra/sistema con ASTM E648 (CRF y Clase); cuando aplique, anexar E662 (humo) según requerimiento de la entidad.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Alfombra essence structure 9505
- Adhesivo alfombra ultrabond eco tack tx

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS	**10. DESPERDICIOS**
Incluidos SI x NO	Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
- DESSO/Tarkett – Essence Structure 9505: colección, usos (clase 33 “Heavy”), espesores y formatos (loseta 50×50 cm; espesor total ~6,5 mm – según mercado), respaldo ProBase/EcoBase, y certificaciones Cradle to Cradle® Bronze.
- Instrucciones de instalación DESSO (baldosas/“planks”): aclimatación 48 h, condiciones 15–30 °C y HR 40–60 %, sustrato liso, seco, resistente, sin bajoalfombra, esquemas de colocación (monolítico, “quarter-turn”, “ashlar”, “brick”, aleatorio).
- MAPEI – Ultrabond Eco Tack TX+ (tackifier): película permanentemente pegajosa al secar; tiempo de espera 10-20 min, aplicación con rodillo, consumo 50–100 g/m², EC1 Plus (bajas emisiones); apto sobre calefacción radiante (≤ 27 °C) y uso interior.
- Seguridad contra incendio (cuando la entidad lo exija): comportamiento frente a fuego del sistema de piso conforme ASTM E648 (Radiant Panel – Class I ≥ 0,45 W/cm² o Class II ≥ 0,22 W/cm² según uso); metodología y alcances del ensayo. *(El proveedor deberá entregar ensayos del producto propuesto)*

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2) .El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.5	**CERÁMICA PISO PIEDRA FRANCESA OXIDO 30 X 60 CMS O SIMILAR, INCLUYE BOQUILLA, WIN METÁLICO PARA REMATE MURO Y TODO LO NECESARIO PARA SU INSTALACION Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO, DEBE SER APROBADO POR LA SUPERVISIÓN.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en la ejecución, suministro e instalación de piso en piedra francesa óxido o similar en formato existente, color a elegir por la supervisión. Incluye mortero de pega de juntas y todo lo necesario para su instalación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Mide y marca el área donde se instalará el enchape. Utiliza una cinta métrica y lápiz para trazar líneas guía que te ayudarán a colocar las baldosas de manera recta y alineada.
- Preparar el "pegacor" siguiendo las instrucciones del fabricante. El pegacor es el material que se utiliza para adherir las baldosas a la superficie. Asegúrate de mezclarla de acuerdo con las proporciones adecuadas.
- Utiliza una llana dentada para aplicar el pegacor sobre la superficie en un área manejable. Asegúrate de que la capa de pegacor sea uniforme y tenga el grosor adecuado.
- Coloca las baldosas de cerámica en el pegacor, presionándolas ligeramente y moviéndolas en un movimiento de torsión para asegurar una buena adhesión. Asegúrate de mantener una distancia uniforme entre las baldosas utilizando separadores de baldosas.
- Corta las baldosas para ajustarlas a los bordes o a las esquinas. Utiliza una cortadora de baldosas o una sierra húmeda para realizar los cortes necesarios. Recuerda utilizar equipo de protección adecuado al manipular herramientas de corte.
- Asegúrate de que las baldosas estén niveladas y alineadas correctamente. Utiliza un nivel para verificar que las baldosas estén en la posición adecuada y ajusta según sea necesario.
- Después de que las baldosas estén instaladas y el pegacor esté seco, aplica el material de pegacor entre las baldosas. Utiliza una llana de goma para extender el rejunte sobre las juntas, asegurándote de que estén completamente llenas y niveladas.
- Una vez que el rejunte esté seco, limpia cualquier exceso de pegacor en la superficie de las baldosas con una esponja húmeda. Asegúrate de limpiar cuidadosamente para evitar dañar las juntas.
- Si lo deseas, puedes aplicar un sellador para proteger las baldosas y las juntas contra la humedad y las manchas. Sigue las instrucciones del fabricante para aplicar el sellador adecuadamente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- PIEDRA FRANCESA OXIDO
- BOQUILLA PARA REVESTIMIENTO REF CONCOLOR CORONA O SIMILAR
- PEGACOR® CERAMICO GRIS REF CORONA
- WIN

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El piso se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.6	**PISO MADERA NATURAL TABLÓN GRANADILLO 16X1,8 CM, INCLUYE PERFILES DE TRANSICIÓN,**

	ESPACIADORES, MASILLA PARA MADERA, CINTA, CLAVOS, PEGAMENTO, POLIURETANO AL AGUA Y DEMAS ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACION Y EXCELENTE PRESENTACIÓN. INCLUYE ACABADO SUPERFICIAL SOBRE MADERA MACIZA
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de piso de madera maciza (granadillo) machihembrada, espesor 18 mm, anchos nominales 160 mm, largos variados, instalada sobre subbase preparada mediante clavado angular a entablado/terciado o pegado elástico sobre recrecido conforme prácticas de fabricante; incluye perfiles de transición, separadores para juntas perimetrales, masilla para madera, cinta, clavos, adhesivo, limpieza y puesta en servicio. Así mismo suministro y aplicación de 1 mano de primer compatible + 2 manos de poliuretano al agua bicomponente para alto tránsito (p. ej., Bona Traffic HD o equivalente). En áreas de tráfico intenso, aplicar tercera mano de acabado. Secado entre manos: 2–3 h; tránsito ligero: 6–12 h (según ficha del producto); curado total: 3 días.

Condiciones del soporte y de la madera

- Acondicionamiento/aclimatación: almacenar la madera en obra y aclimatar hasta equilibrar su contenido de humedad con el ambiente del recinto (según proveedor y NTC 2500). Evitar cambios bruscos de HR/temperatura.
- Planitud y rigidez del soporte: el soporte debe ser liso, seco, rígido y limpio; corregir irregularidades antes de la instalación. (Buenas prácticas de instalación en pisos de madera).
- Control de humedad: verificar ausencia de humedad ascendente. Cuando la base sea concreto, disponer barrera de vapor/sistema antihumedad apropiada antes de colocar entablado o adhesivo, de acuerdo con las recomendaciones del sistema elegido.

Acabado superficial

Preparación previa al acabado (obligatoria)

- Lijado de campo: tras el cepillado y nivelación, ejecutar una secuencia de granos progresivos hasta llegar a un acabado fino. Referencia de proceso (ajustar a condición real del piso):
  - Desbaste: grano ~50–60 (o 36–60 si hay recubrimientos antiguos o desalineación severa).
  - Intermedio: grano 60–100 (según la primera pasada) para eliminar rayas del desbaste.
  - Fino: 120 (y pulido con multidisco o malla 120–150) para dejar la superficie lista para sellar/barnizar.
  - Entre manos (si aplica): microabrasión ligera P220–P320 para promover adherencia y nivelar “nibs”.
- Limpieza: aspirado meticuloso + “tack” en seco antes de sellar o aplicar mano de acabado. (Buenas prácticas NWFA).
- Madera y ambiente: la madera debe estar aclimatada y con humedad de equilibrio compatible con el ambiente (control según NTC 2500 y, si se requiere, método de referencia ASTM D4442 para contenido de humedad).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Clavado sobre entablado/terciado:

- Colocar barrera de vapor sobre la losa (si existe), luego terciado estructural/entablado fijado a la base.
- Instalar tablas con clavos de piso (tipo diente de perro) en ángulo por la lengüeta, a espaciamientos recomendados por el proveedor (≈ 25–30 cm típicos).
- Mantener junta perimetral de 10–15 mm bajo rodapiés y en puntos fijos. (Juntas de dilatación recomendadas para maderas macizas).

Pegado elástico sobre recrecido:

- Sobre mortero seco y nivelado, aplicar imprimante/barrera según humedad y el adhesivo elástico (MS/PU) compatible con madera maciza.
- Hacer transferencia plena de adhesivo y respetar dilataciones perimetrales. (Buenas prácticas para pisos de madera adheridos)

Acabado superficial

A. Imprimación (primer al agua): aplicar con rodillo de microfibra/microfleece siguiendo la veta; secar 1–3 h.

B. Poliuretano al agua 2K (p. ej., Bona Traffic HD):

- Mezcla: base + endurecedor (relación indicada por el fabricante; p. ej., 1 gal + 10,38 oz de hardener). Pot-life aprox. 4 h.
- Aplicación por mano: rendimiento 8–10 m²/L (100–120 g/m²), secado 2–3 h a 20 °C/60 % HR. Evitar sobrecargas y solapes visibles.
- Manos: 2 (estándar) o 3 (alto tránsito). Tránsito ligero desde 6–12 h y curado total 3 días; restricción de muebles pesados y tapetes hasta curado

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Madera en buen estado, sin alabeos ni defectos y con humedad de equilibrio acorde al ambiente (según NTC 2500 y ficha del proveedor).
- Planitud del paño acabado sin pandeos o “peaks”; juntas perimetrales visibles solo antes del rodapié; fijaciones ocultas.
- Estabilidad: sin crujidos anómalos ni desprendimientos.
- Película uniforme, sin “piel de naranja”, sin marcas de rodillo ni contaminación; brillo consistente con el especificado (mate/satinado). (Ver TDS para rangos de brillo por acabado).
- Adherencia intercapas y ausencia de polvo atrapado (verificación visual nocturna rasante). (Buenas prácticas NWFA)
- Uniformidad visual sin diferencias notorias entre paños; sin marcas de lijado visibles (producto transparente acentúa rayas; de ahí la importancia de la secuencia 50/60 → 100 → 120 y multidisco antes del sellado).
- Limpieza: ausencia de polvo incrustado y bordes “cortados” correctamente; juntas de transición y remates sin rebabas. (NWFA – guías de lijado/acabado)

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- PISO MADERA NATURAL TABLÓN GRANADILLO 16X1,8 CM, INCLUYE PERFILES DE TRANSICIÓN, ESPACIADORES, MASILLA PARA MADERA, CINTA, CLAVOS, PEGAMENTO Y DEMAS ELEMENTOS PARA SU CORRECTA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO
- POLIURETANO AL AGUA 2K

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El piso se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.7	**GUARDAESCOBA EN MADERA 8CM. INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS HASTA LOGRAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y PRESENTACIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de guardaescoba de madera natural (granadillo) de 8 cm de altura, con fijación a paramento, encuentros y remates, sellos y acabado superficial; listo para recibo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Condiciones previas

- Acondicionamiento/aclimatación de madera en el recinto de instalación hasta alcanzar humedad de equilibrio; evitar cambios bruscos de HR/temperatura. (Criterio de uso de la madera en construcción).
- Confirmar que el piso de madera ya fue instalado y tiene su junta de dilatación perimetral. El guardaescoba se fija solo al muro para cubrir esa junta y no debe amarrar el piso. (Buenas prácticas de pisos flotantes que exigen mantener la expansión libre bajo el rodapié/guardaescoba

Procedimiento de instalación

a) Replanteo y corte

- Trazar línea de referencia continua.
- Esquinas internas: preferible corte coped (cala) o inglete 45° si no se dispone de copiado.
- Esquinas externas y jambas: ingletes 45°; en tramos largos, empalme en inglete a 30–45° orientado al sentido del tránsito.

b) Presentación y fijación

- Nunca fijar el guardaescoba al piso ni sellarlo a la cara superior del piso (para no bloquear la dilatación); fijarlo solo al paramento.
- Fijación mecánica: clavos de acabado 1½″ (o pines) cada 40–60 cm sobre el muro o bastidor; pre-perforar en maderas muy duras para evitar fendas.
- Adhesivo de montaje: cuando el paramento sea frágil o muy duro, aplicar cordón delgado y puntuar con fijación mecánica mínima mientras cura.

c) Tapas y sellos

- Rellenar cabezas con masilla al tono; lijar suave.
- Aplicar sello acrílico superior (cuando esté indicado en planos o para resolver pequeños plomos del paramento).

d) Acabado superficial (poliuretano al agua 2K)

- Lijado fino previo: P150–P180 sobre el perfil; aspirado y “tack”.

e) Aplicación:

- 1 mano de primer al agua, secado 1–3 h.
- manos de poliuretano 2K, secado 2–3 h entre manos; micro-lijado leve P220–P320 entre capas si es necesario y limpieza.
- Curado total: 3 días antes de limpiar con humedad o apoyar mobiliario pesado contra el perfil.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Trazado y geometría: alineación continua, apoyos contra paramento sin alabeos; alturas constantes en todo el perímetro.
- Encuentros: ingletes cerrados, empalmes sin resaltos; transición limpia con marcos y umbrales.
- Compatibilidad con el piso: se verifica que el rodapié/guardaescoba no esté fijado al piso y cubre completamente la junta de dilatación perimetral.
- Acabado: película homogénea, sin marcas, sin sobrecargas; brillo conforme al especificado; curado respetado.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Guardaescoba madera natural tablón granadillo
- Clavo guardaescoba 1- ½(1 lb)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro lineal (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.8	**GUARDAESCOBA MDF H= 8CM O SIMILAR DE IGUAL O SUPERIORES CARACTERÍSTICASINCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS HASTA LOGRAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y PRESENTACIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION
Suministro e instalación de guardaescoba MDF de 8 cm de altura, con fijación a paramento, encuentros y remates, sellos y acabado superficial; listo para recibo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Condiciones previas

- Acondicionamiento/aclimatación de madera en el recinto de instalación hasta alcanzar humedad de equilibrio; evitar cambios bruscos de HR/temperatura. (Criterio de uso de la madera en construcción).
- Confirmar que el piso de madera ya fue instalado y tiene su junta de dilatación perimetral. El guardaescoba se fija solo al muro para cubrir esa junta y no debe amarrar el piso. (Buenas prácticas de pisos flotantes que exigen mantener la expansión libre bajo el rodapié/guardaescoba

Procedimiento de instalación

f) Replanteo y corte

- Trazar línea de referencia continua.
- Esquinas internas: preferible corte coped (cala) o inglete 45° si no se dispone de copiado.
- Esquinas externas y jambas: ingletes 45°; en tramos largos, empalme en inglete a 30–45° orientado al sentido del tránsito.

g) Presentación y fijación

- Nunca fijar el guardaescoba al piso ni sellarlo a la cara superior del piso (para no bloquear la dilatación); fijarlo solo al paramento.
- Fijación mecánica: clavos de acabado 1½″ (o pines) cada 40–60 cm sobre el muro o bastidor; pre-perforar en maderas muy duras para evitar fendas.
- Adhesivo de montaje: cuando el paramento sea frágil o muy duro, aplicar cordón delgado y puntuar con fijación mecánica mínima mientras cura.

h) Tapas y sellos

- Rellenar cabezas con masilla al tono; lijar suave.
- Aplicar sello acrílico superior (cuando esté indicado en planos o para resolver pequeños plomos del paramento).

i) Acabado superficial (poliuretano al agua 2K)

- Lijado fino previo: P150–P180 sobre el perfil; aspirado y “tack”.

j) Aplicación:

- 1 mano de primer al agua, secado 1–3 h.
- manos de poliuretano 2K, secado 2–3 h entre manos; micro-lijado leve P220–P320 entre capas si es necesario y limpieza.
- Curado total: 3 días antes de limpiar con humedad o apoyar mobiliario pesado contra el perfil.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Trazado y geometría: alineación continua, apoyos contra paramento sin alabeos; alturas constantes en todo el perímetro.
- Encuentros: ingletes cerrados, empalmes sin resaltos; transición limpia con marcos y umbrales.
- Compatibilidad con el piso: se verifica que el rodapié/guardaescoba no esté fijado al piso y cubre completamente la junta de dilatación perimetral.
- Acabado: película homogénea, sin marcas, sin sobrecargas; brillo conforme al especificado; curado respetado.

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- Guardaescoba madera natural tablón granadillo
- Clavo guardaescoba 1- ½(1 lb)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro lineal (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.9	**DESTRONCADO, PULIDA, BRILLADO Y SELLADO DE PISO EN GRANITO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en la ejecución de todo costo destronque, pulida y cristalizada de pisos, incluye guarda escobas, en los sitios indicados por los planos o el Supervisor.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos o al Supervisor.
- Acondicionar el área de trabajo.
- Destroncar, pulir y brillar el piso y guarda escobas con esmeriles y a máquina.
- Limpiar con trapo impregnado con ACPM.
- Proteger el piso para conservar durante construcción.
- Verificar acabados de aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- AGUA
- CERA PARA PISOS

- SELLADOR POLIMÉRICO PIEDRA-MÁRMOL-GRANITO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- PULIDORA PARA PISOS 2 EJES CON DISCOS

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI X		NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2)incluido guardaescobas. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.10	**ENTREPISO SUPERBOARD 20MM**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de entrepiso en seco con placa de cemento Superboard 20 mm sobre estructura metálica o de madera, incluyendo fijaciones, juntas de control, y (cuando el acabado sea rígido) malla electrosoldada y mortero de nivelación; listo para recibir el acabado final (flexible o rígido).

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Condiciones previas

- Verificación estructural de perfiles principales y secundarios (luces, flechas y cargas) antes de instalar.
- Apoyos perimetrales y correas cada 1,22 m para fijación de bordes largos (2,44 m) y perímetros de placa.
- Juntas de control previstas cada 25 m² (≈4,88 × 4,88 m) o según proyecto.

Procedimiento de instalación

a) Replanteo y estructura

- Montar perfiles secundarios (C/tubulares/madera) cada 40,7 / 48,8 / 61 cm según diseño; asegurar alineación y fijación a la estructura principal.
- Disponer correas de apoyo cada 1,22 m para fijación perimetral (coincidir con el largo de las placas).

b) Colocación de placas

- Instalar perpendiculares a los perfiles secundarios, en líneas trabadas (“tipo ladrillo”), a tope (sin dilatación entre placas; las dilataciones se resuelven con juntas de control).
- Corte y manejo con herramientas para fibrocemento; manipular por 4 personas por el peso.

c) Fijación

- Tornillos N.º 8 × 1-3/4" como mínimo, autoperforantes/autoavellanantes.
- Distancias: ≤ 15 cm en perímetro, ≤ 20 cm en el interior; primer tornillo a 5 cm del extremo; respetar ≥ 15 mm al borde; en encuentros de placas, zig-zag.

d) Acabados

- Acabados livianos (vinilo, alfombra, laminado): se colocan directo sobre la placa, siguiendo la guía del fabricante. (En mezanines exteriores, la placa debe impermeabilizarse totalmente).
- Acabados rígidos (cerámica/piedra):
- Colocar malla eslabonada o electrosoldada sobre toda el área, separada 5–10 mm de la placa.
- Humedecer la placa (sin saturar) antes del vaciado.
- Verter mortero 25–30 mm, dejar fraguado.
- Pegar el acabado con adhesivo con alto contenido de látex.

e) Juntas

- Mantener juntas de control del sistema cada 25 m² (u otra modulación aprobada).
- En juntas expuestas o perimetrales, sellar con Sikaflex® según condiciones (fachada/general o piso), respetando relación ancho/profundidad 2:1 y capacidad de movimiento de la masilla (±25/±35 %).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Estructura: separaciones conformes al diseño; correas perimetrales instaladas; apoyos continuos bajo bordes de placa.
- Placas: orientación perpendicular a perfiles; trabas entre paños; a tope (sin aberturas); fijaciones con patrón ≤ 15 cm (perímetro) / ≤ 20 cm (interior) y avellanado correcto.
- Acabados rígidos: malla elevada 5–10 mm, mortero 25–30 mm, fraguado cumplido, adhesivo según TDS.
- Juntas: control cada 25 m² y sellos continuos y correctamente dimensionados (Sikaflex).
- Exterior / humedad: impermeabilización continua cuando haya riesgo de ingreso de agua

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Sellador de juntas sikaflex construction blanco (300ML)
- Malla electrosoldada estándar 4MM a 4.5MM
- Lámina superboard 20MM de 1.22x2.44m
- Tornillo autoperforante No 8x 1 ¾”

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

- Superboard® – Entrepiso Alta Resistencia 20 mm: uso, separación típica de apoyos 40,7 / 48,8 / 61 cm según cargas; juntas de control cada 25 m²; placas perpendiculares a la estructura y trabas tipo ladrillo.
- Guía de instalación de Entrepiso – Etex: patrón de tornillos (N.º 8 × 1-3/4", perímetro ≤ 15 cm, interior ≤ 20 cm), tope de placas, tratamiento para acabados livianos y cerámicos (malla elevada 5–10 mm y mortero 25–30 mm).
- Sikaflex® Construction+ / 416: selladores elásticos para juntas (poliuretano, ±25/±35 % movimiento) — selección según ubicación (fachada/general vs. pisos/paredes

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.

- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.11	**ENCHAPE MUROS PIEDRA FRANCESA BEIGE, INCLUYE WIN DE ALUMINIO EN EL REMATE SUPERIOR EN EL ENCHAPE DE MURO.**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en la ejecución, suministro e instalación de cerámica de pared piedra francesa beige o similar. Incluye mortero de pega de juntas y todo lo necesario para su instalación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Mide y marca el área donde se instalará el enchape. Utiliza una cinta métrica y lápiz para trazar líneas guía que te ayudarán a colocar las baldosas de manera recta y alineada.
- Preparar el “pegacor” siguiendo las instrucciones del fabricante. El pegacor es el material que se utiliza para adherir las baldosas a la superficie. Asegúrate de mezclarla de acuerdo con las proporciones adecuadas.
- Utiliza una llana dentada para aplicar el pegacor sobre la superficie en un área manejable. Asegúrate de que la capa de pegacor sea uniforme y tenga el grosor adecuado.
- Coloca las baldosas de cerámica en el pegacor, presionándolas ligeramente y moviéndolas en un movimiento de torsión para asegurar una buena adhesión. Asegúrate de mantener una distancia uniforme entre las baldosas utilizando separadores de baldosas.
- Corta las baldosas para ajustarlas a los bordes o a las esquinas. Utiliza una cortadora de baldosas o una sierra húmeda para realizar los cortes necesarios. Recuerda utilizar equipo de protección adecuado al manipular herramientas de corte.
- Asegúrate de que las baldosas estén niveladas y alineadas correctamente. Utiliza un nivel para verificar que las baldosas estén en la posición adecuada y ajusta según sea necesario.
- Después de que las baldosas estén instaladas y el pegacor esté seco, aplica el material de pegacor entre las baldosas. Utiliza una llana de goma para extender el rejunte sobre las juntas, asegurándote de que estén completamente llenas y niveladas.
- Una vez que el rejunte esté seco, limpia cualquier exceso de pegacor en la superficie de las baldosas con una esponja húmeda. Asegúrate de limpiar cuidadosamente para evitar dañar las juntas.
- Si lo deseas, puedes aplicar un sellador para proteger las baldosas y las juntas contra la humedad y las manchas. Sigue las instrucciones del fabricante para aplicar el sellador adecuadamente.

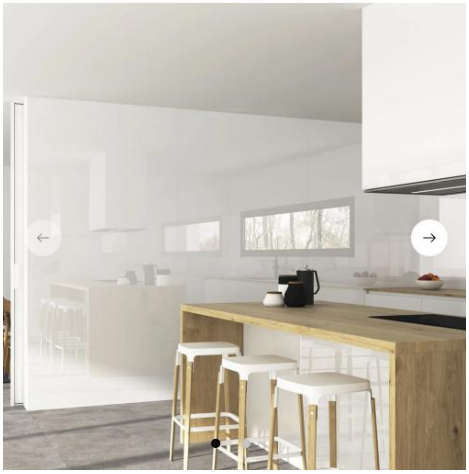
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- PIEDRA FRANCESA BEIGE
- AGUA
- BOQUILLA PARA REVESTIMIENTO REF CONCOLOR CORONA O SIMILAR
- PEGACOR® CERAMICO GRIS REF CORONA
- WIN ALUMINIO PARA REMATE MURO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA HERRAMIENTA MENOR LLANA DENTADA METÁLICA TRANSPORTE FERRETERIA	
10. DESPERDICIOS Incluidos SI x NO	**10. DESPERDICIOS** Incluidos SI x NO
12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A	
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: • Materiales descritos en el numeral 8. • Equipo descrito en el numeral 9. • Mano de obra. • Transporte dentro y fuera de la obra.	
14. NO CONFORMIDAD. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

12. ITEM 12.12	**CERÁMICA MURO COCINA BLANCO PULIDO GRAN FORMATO 120X240 BRILLANTE TIPO BALDOCER DE IGUAL O SUPERIORES CARACTERÍSTICAS, INCLUYE BOQUILLA Y TODO NECESARIO PARA SU INSTALACION.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**
4. DESCRIPCION Suministro e instalación de recubrimiento gran formato 120×240 cm sobre muros interiores de cocina, con adhesivo cementicio mejorado y emboquillado; incluye preparación del sustrato, doble encolado, control de planeidad y juntas de movimiento/perimetrales según TCNA.  **Imagen de referencia**	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION • Replanteo y control de planeidad (regla 2 m). Regularizar si excede tolerancias. • Mezcla del adhesivo (tiempos abiertos y vida de mezcla según TDS). • Peinado uniforme en un solo sentido con llana 10–12 mm; back-butter a la lámina. Posicionar con ventosas y reglas; vibrar/maza de goma para asentar. • Nivelación con sistema (si aplica) y espaciadores para la junta de diseño. • Mantener juntas perimetrales y cambios de plano sin boquilla (juntas blandas).	

- Curado: respetar tiempos antes del emboquillado (≈ 24 h típico en este tipo de adhesivos; revisar TDS y condiciones de obra).
- Emboquillado con Concolor® Junta Estrecha (CG2A); limpieza final según ficha técnica del fabricante.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Sustrato dentro de tolerancias de planeidad (≤ 3 mm/2 m; ideal ≤ 1,5 mm/2 m en panel completo).
- Cobertura de adhesivo verificada por levantamiento puntual (≥ 80 % en muro interior; recomendada ≥ 95 % para gran formato).
- Juntas: ancho conforme lo especificado y juntas de movimiento presentes en perímetros/cambios de plano.
- Planeidad del paño: sin “cejas” apreciables; uso correcto de sistema de nivelación.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Pared blanco pulido gran formato 120x240 cm brillante tipo baldocer de igual o mejores características
- Pegacor max gris
- Boquilla concolor deco junta estrecha (2Kg)
- Separadores

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
LLANA DENTADA METÁLICA
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS				**10. DESPERDICIOS**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.13	**CERAMICA ESMALTADA UMBRIA REF. 202125 FORMATO 45 X 90.1 MATE RECTIFICADO SIMILAR O DE MEJORES CARACTERISTICAS TÉCNICAS**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

5. DESCRIPCION

Suministro e instalación de recubrimiento 45×90.1 cm sobre pisos, con adhesivo cementicio mejorado y emboquillado; incluye preparación del sustrato, doble encolado, control de planeidad y juntas de movimiento/perimetrales según TCNA.



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replanteo y control de planeidad (regla 2 m). Regularizar si excede tolerancias.
- Mezcla del adhesivo (tiempos abiertos y vida de mezcla según TDS).
- Peinado uniforme en un solo sentido con llana 10–12 mm; back-butter a la lámina. Posicionar con ventosas y reglas; vibrar/maza de goma para asentar.
- Nivelación con sistema (si aplica) y espaciadores para la junta de diseño.
- Mantener juntas perimetrales y cambios de plano sin boquilla (juntas blandas).
- Curado: respetar tiempos antes del emboquillado (≈ 24 h típico en este tipo de adhesivos; revisar TDS y condiciones de obra).
- Emboquillado con Concolor® Junta Estrecha (CG2A); limpieza final según ficha técnica del fabricante.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Sustrato dentro de tolerancias de planeidad (≤ 3 mm/2 m; ideal ≤ 1,5 mm/2 m en panel completo).
- Cobertura de adhesivo verificada por levantamiento puntual (≥ 80 % en muro interior; recomendada ≥ 95 % para gran formato).
- Juntas: ancho conforme lo especificado y juntas de movimiento presentes en perímetros/cambios de plano.
- Planeidad del paño: sin “cejas” apreciables; uso correcto de sistema de nivelación.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Cerámica esmaltada umbria ref 202125 formato 45x90.1 mate rectificado
- Pegantto plus gris porcelanato
- Juntta plus latex gris
- Separadores

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Llana dentada metálica
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS			**10. DESPERDICIOS**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI x	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

12. ITEM 12.14	**PISO GRANO DE MARMOL INCLUYE EL DESTRONQUE, PULIDA Y BRILLADA**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

6. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución, suministro e instalación de baldosa institucional grano marmol. incluye pega y emboquillado de juntas y todo lo necesario para su instalación.



Piso de grano de mármol existente

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Mida y marque el área donde se instalará la baldosa.
- Preparar la mezcla para fijación de la baldosa. Asegúrese de mezclarla de acuerdo con las proporciones adecuadas para el tipo de piso a instalar.
- Asegúrese de que la capa de base sea uniforme y tenga el grosor adecuado.
- Coloque las baldosas presionándolas ligeramente para asegurar una buena adhesión.
- Asegúrese de mantener una distancia uniforme entre las baldosas utilizando separadores de baldosas.

- Corte las baldosas para ajustarlas a los bordes o a las esquinas. Utilice una cortadora de baldosas o una sierra húmeda para realizar los cortes necesarios. Recuerde utilizar equipo de protección adecuado al manipular herramientas de corte.
- Asegúrese de que las baldosas estén niveladas y alineadas correctamente. Utilice un nivel para verificar que las baldosas estén en la posición adecuada y ajuste según sea necesario.
- Después de que las baldosas estén instaladas, aplique el material de boquilla entre las baldosas. Utilice una llana de goma para extender el rejunte sobre las juntas, asegurándose de que estén completamente llenas y niveladas.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Baldosa grano marmol 33x33
- Agua
- Arena de peña
- Cemento gris
- Sika-1 aditivo impermeabilizante para morteros
- Cemento blanco
-

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Llana dentada metálica
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS Incluidos SI x NO	**10. DESPERDICIOS** Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ACABADOS DE MUROS, PINTURAS Y/O ENCHAPES

13. ITEM 13.1	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCO Y VINILO TIPO-1, 3 MANOS (INCLUYE ESTUCO, FILOS Y DILATACIONES)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro e instalación de estuco plástico y vinilo tipo 1, a (3) manos, en los lugares que haya necesidad de hacerlo, su medición será corrida incluyendo las caras de muro que arrojen metros cuadrados.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización de los muros.
- Verificar que la placa, no presente humedad y esté totalmente seco.

- Armar andamio para desarrollar la actividad.
- Raspar y quitar sobrantes.
- Aplicar el estuco plástico.
- Dejar secar durante 24 horas para las nuevas capas de acabado.
- Estucar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Pintar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Revisión, pruebas y aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Estuco plástico
- Vinilo tipo 1 viniltex (1 galon)
- Lija seca premier 150
- Aseo y limpieza general

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Andamio certificado
- Planchon para andamio
- Arnés con eslinga para trabajos en altura - epi by suelacol
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Los techos estucados se pagarán por metro cuadrado (M2) no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ITEM 13.2	**SUMINISTRO Y APLICACION DE VINILO TIPO-1, 3 MANOS SOBRE ESTUCO (INCLUYE FILOS Y DILATACIONES)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro y aplicación de vinilo tipo 1, a (3) manos, en los lugares que haya necesidad de hacerlo, su medición será corrida incluyendo las caras de muro que arrojen metros cuadrados.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
- Ubicar el lugar de trabajo
- La superficie debe estar libre de polvo, grasa y humedad.
- Consultar al Interventor y verificar localización de los muros.

- Verificar que la placa, no presente humedad y esté totalmente seco.
- Armar andamio para desarrollar la actividad.
- Raspar y quitar sobrantes.
- Aplicar el estuco plástico.
- Dejar secar durante 24 horas para las nuevas capas de acabado.
- Estucar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Pintar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Revisión, pruebas y aceptación

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- Vinilo tipo 1 viniltex (1 galon)
- Lija seca premier 150
- Aseo y limpieza general

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI x NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) en planta. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.
La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio, no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipos descritos en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ITEM 13.3	**PINTURA KORAZA Y ESTUCO PARA EXTERIOR, ANTIHONGOS, RESISTENTE A LA INTEMPERIE 3 MANOS (INCLUYE FILOS Y DILATACIONES) COLOR A ELEGIR POR LA SUPERVISIÓN**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION
Este ítem se refiere a la escarificación, resane con estuco plástico y aplicación de un acabado en pintura a tres manos tipo Pintuco KORAZA o de similares características sobre los muros estucados, para dar una mejor terminación y apariencia a las paredes de los recintos

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Verificar que el pañete este afinado y en buenas condiciones
- Escarificar superficie en caso de ser necesario
- Aplicar estuco plástico y posterior, lijar
- Aplicar sobre el contorno de la pared con brocha pintura tipo Koraza del color deseado, a lo cual se

le conoce como recortar.
- Aplicar la primera mano de pintura tipo Koraza con rodillo de arriba hacia abajo del área de la pared.
- Dejar secar la primera mano de pintura tipo loraza para luego recortar de nuevo y aplicar la segunda mano de pintura.
- Dejar secar la segunda mano de pintura tipo Koraza para luego recortar de nuevo y aplicar la tercera mano de pintura.
- En caso de que alguna parte de la pared quede traslucida se debe despachar con brocha y pintura tipo Koraza la parte afectada.
- La pintura sobre las paredes debe quedar con una apariencia uniforme, libre de burbujas, poros, sin rayas, goteras, manchas o marcas de brocha.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Pintura koraza exterior
- Lija seca premier 80 (pliego)
- Estucor estuco plástico 30kg/5 galones interior y exterior

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Andamio certificado

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

El contratista retirará a un lugar fuera de la unidad residencial los escombros resultantes a un lugar que cumpla con las normas en materia ambiental vigentes.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ITEM 13.4	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTUCO Y VINILO TIPO-1, 3 MANOS (INCLUYE FILOS Y DILATACIONES)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION
Consiste en la ejecución de la mano de obra y suministro e instalación de estuco plástico y vinilo tipo 1, a (3) manos, en los lugares que haya necesidad de hacerlo, su medición será corrida incluyendo las caras de muro que arrojen metros cuadrados.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización de los muros.
- Verificar que la placa, no presente humedad y esté totalmente seco.
- Armar andamio para desarrollar la actividad.
- Raspar y quitar sobrantes.
- Aplicar el estuco plástico.
- Dejar secar durante 24 horas para las nuevas capas de acabado.
- Estucar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Pintar en sentido vertical y horizontal en toda la superficie del muro.
- Revisión, pruebas y aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Estuco plástico
- Vinilo tipo 1 viniltex (1 galon)
- Lija seca premier 150
- Aseo y limpieza general

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio certificado
- Planchon para andamio
- Arnés con eslinga para trabajos en altura - epi by suelacol
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El ítem se pagarán por metro lineal (ML) no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ITEM 13.5	**PINTURA KORAZA SOBRE PAÑETE TRES MANOS (INCLUYE FILOS Y DILATACIONES)**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Este ítem se refiere a la escarificación, resane con estuco plástico y aplicación de un acabado en pintura a tres manos tipo Pintuco KORAZA o de similares características sobre los muros estucados, para dar una mejor terminación y apariencia a las paredes de los recintos

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Ubicar el lugar de trabajo.
- Verificar que el pañete este afinado y en buenas condiciones
- Escarificar superficie en caso de ser necesario
- Aplicar sobre el contorno de la pared con brocha pintura tipo Koraza del color elegido, a lo cual se le conoce como recortar.
- Aplicar la primera mano de pintura tipo Koraza con rodillo de arriba hacia abajo del área de la pared.
- Dejar secar la primera mano de pintura tipo koraza para luego recortar de nuevo y aplicar la segunda mano de pintura.
- Dejar secar la segunda mano de pintura tipo Koraza para luego recortar de nuevo y aplicar la tercera mano de pintura.
- En caso de que alguna parte de la pared quede traslucida se debe despachar con brocha y pintura tipo Koraza la parte afectada.
- La pintura sobre las paredes debe quedar con una apariencia uniforme, libre de burbujas, poros, sin rayas, goteras, manchas o marcas de brocha.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- Pintura koraza exterior

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio certificado

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	NO X	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará por metro lineal (ML). Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio. No se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

El contratista retirará a un lugar fuera de la unidad residencial los escombros resultantes a un lugar que cumpla con las normas en materia ambiental vigentes.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

13. ITEM 13.6	**PAÑETE LISO MUROS 1:4. INCLUYE SU APLICACIÓN EN FILOS, CARTERAS Y DILATACIONES**

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero impermeabilizado para fachadas y definiendo las superficies de estos con trabajos en alturas de acuerdo con lo señalado por el cuadro de cantidades o el Interventor

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar Planos Arquitectónicos o al Interventor.
- Definir los equipos de altura.
- Armar los equipos y asegurar el personal.
- Definir y localizar los muros a ser revocados.
- Definir en la totalidad de la mampostería las caras a pañetar.
- Retirar brozas y resaltos significativos.
- Realizar nivelación y plomada de muros a pañetar.
- Elaborar líneas maestras cada 3 mts. máximo.
- Definir los plomos finos.
- Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:4 con arena de Peña.
- Impermeabilizar la mezcla con una impermeabilizante integral líquido o en polvo siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
- Instalar boquilleras y guías.
- Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
- Re tapar y alisar el pañete con llana de madera.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Moldear los filos.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Curar el pañete.
- Limpiar superficies de muros.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

Mortero 1:4

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Andamio certificado
- Planchon para andamio
- Arnés con eslinga para trabajos en altura - epi by suelacol
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) en planta incluidos los. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio, no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. CARPINTERIA EN MADERA

14. ITEM 14.1	**PUERTA CORREDIZA EN MADERA LÁMINA DE MELANINA HIDRÓFUGO RESISTENTE A LA HUMEDAD RH CON ACABADOS EN MELAMINICO POR SUS DOS CARAS, CON CUATRO DILATACIONES EN FONDO COLOR A ELEGIR, MARCO EN MATERIAL LÁMINA COLD ROLLED CALIBRE 18 CON PINTURA ELECTROSTÁTICA COLOR A ELEGIR POR LA SUPERVISIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION
Suministro y fabricación/instalación de puerta corredera interior con hoja melamínica RH (resistente a humedad) por ambas caras, cantos PVC 1 mm, marco metálico Cold-Rolled pintado electrostáticamente, riel superior deslizante con guía inferior y cerradura para corredera, incluyendo fijaciones, ajustes y puesta a punto. La puerta tiene medidas aproximadas de: una altura de 2m x 1m ancho. Verificar en sitio según necesidades y vanos existentes.



Imagen de referencia marco y puerta

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Requisitos del soporte y trazado

- Plomada y nivelación del paramento: tolerancia ± 2 mm/m (máx. ± 3 mm en altura) para evitar roces y vibraciones.
- Cota del riel (montaje en pared): altura de fijación ≈ altura de puerta + 44 mm (1 ¾″) y luz inferior ≈ 9,5 mm (3/8″), cuando se utilicen rieles decorativos tipo “barn door” (referencia de instalación del fabricante). Ajustar según kit real y cerrajería.
- Guía inferior: obligatoria para estabilidad; alinear exactamente bajo eje del riel superior.

Fabricación de la hoja

1. Bastidor: listones macizos o interior macizo tubular 75–100 (según APU) dispuestos perimetralmente + 1 o 2 montantes intermedios; encolar con PVA y prensar hasta curado.
2. Enchapado: doble piel de melamina RH entre 15 a 35 mm por cada cara; encolar, escuadrar y prensar.
3. Cantos: aplicar PVC 1 mm en todo el perímetro expuesto (ver § 5.4).
4. Herrajes: mecanizados/fresados del kit (carros, colgadores, cerradura, tope) conforme plantilla del fabricante del herraje.

Preparación y fijaciones

- Presentar riel a línea nivelada; marcar perforaciones; taladrar y fijar con chazos 1/4″ × 1 3/8″ y tornillería del kit. Mantener distanciadores/placa de cabecera si el fabricante lo exige (p. ej., instalar header board antes de atornillar el riel).
- Verificar clearances: luz superior y juego inferior 6–10 mm (referencia de buena práctica).

Colgado y ajustes

- Colgar la hoja en carros; ajustar altura y plomada con tornillos de regulación del kit. Colocar topes de apertura/cierre según trazado.
- Instalar guía inferior (de piso o tipo “U”/“T” según kit), alineada con el riel superior.

Cerradura y tope

- Instalar cerradura para corredera y tope con resorte/punta goma conforme especificación del fabricante.

Aplicación de canto PVC 1 mm (si se realiza en obra)

- Opción adhesivo de contacto (manual): aplicar capa fina y uniforme en canto de tablero y dorso del tapacanto; dejar orear; pegar con presión (espátula madera/PU), retestar/recantear y lijado fino; limpiar excedentes con paño y solvente suave.
- Opción termofusible/pre-encolado: activar con calor, rodillar y refilar; procurar temperaturas y humedad de trabajo adecuadas (tablero y tapacanto > 18 °C; H% 7–10 %).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Material: tablero melamínico RH conforme EN 14322 (superficie) y baja hinchazón (MDF/MDP HYDRO o equivalente RH).
- Hoja: espesor final 35–40 mm, escuadra ≤ 2 mm/m, canto continuo sin astillas ni burbujas; color/tono conforme muestra.
- Riel y guía: nivel/alineación con holguras verificadas; deslizamiento suave, sin roces ni vibraciones. Juego inferior regulado (6–10 mm).
- Cerradura: funcionamiento correcto, alineación con marco/acabados.
- Limpieza: superficies sin residuos de adhesivo/solventes.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Lija de agua 150 súper
- Colbón madera
- Lamina tablero 1 cara entre 15-35mm. De acuerdo con el sistema de correderaColor a elegir 1,83x2,44
- Canto puertas 19mmx1m color a elegir
- Pegante bóxer por galón
- Chazo expansivo de 1/4 x 1 x 3/8"
- Tornillo para madera no. 8 x2"/challenger
- Interior macizo tubular 75-100 cm
- Tope para puerta 2 3/4" resorte color dorado punta goma
- Kit riel puerta deslizable
- Cerradura para Puertas Corredizas Llave

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por unidad (UND). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.

- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.2	**DIVISIONES BAÑO EN LAMINADO DE ALTA PRESIÓN SEGÚN DISEÑO TIPO LAMITECH DE IGUAL O MEJORES ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION
Suministro e instalación de divisiones de baño (tabiques y frentes) en laminado compacto de alta presión HPL 12 mm, con herrajes de acero inoxidable y riostra superior; incluye anclajes, nivelación, remates y limpieza final.





Imagenes de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Replanteo

- Marcar ejes de pedestales y paneles según layout; trazar línea de frente. Nivelar piso/muro (compensar irregularidades con calzas).

Anclajes inferiores

- Fijar pedestales/soportes al piso (inox 304/316) con luz 100–150 mm.

Fijaciones a muro

- Instalar brackets a muro (centros usuales 457 mm y 1 626 mm desde piso para paneles; verificar layout del fabricante).

Montaje de paneles

- Presentar divisorias, fijar a brackets/canales “U” y a pedestales; mantener juntas uniformes.

Riostra superior (headrail)

- Colocar headrail continuo, unir tramos con conectores y anclar a muro con ménsulas; verificar plomo y rigidez.

Puertas y herrajes

- Atornillar bisagras, colgar puertas, instalar cerradura con indicador, topes, tiradores, perchero; ajustar autocierre.

Remates y limpieza

- Desbarbar cantos (lija 150), limpiar con jabón neutro (evitar solventes fuertes).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Material: paneles HPL compacto 12 mm conforme EN 438-4; certificado del proveedor y lámina aprobada.
- Montaje: alineación/verticalidad dentro de ±2 mm/m; luz inferior 100–150 mm; juntas parejas; riostra continua, sin juego.
- Herrajes: INOX 304 mínimo (316 donde aplique), indicador de ocupación operativo, puertas autocierre suave y sin roces.
- Acabado: cantos sin astillas, superficies sin rayas visibles > 0,5 mm y libres de residuos; limpieza final conforme ficha del fabricante

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Tablero laminado compacto de alta presión E=12mm
- Colbón madera
- Lija seca premier 150 (pliego)
- Larguero Abarco 4x2
- Tornilleria

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.3	**REINSTALACION DE SILLAS DE AUDITORIO EN EL PRIMER PISO INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y DEMAS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Und**

4. DESCRIPCION

Reinstalar sillas fijas de auditorio en sus bases originales o reubicadas, incluyendo: replanteo, perforación, anclaje a losa de concreto o al piso en superboard, nivelación, fijación con tuerca autorrompiente (antimanipulación), ajuste final y pruebas de tracción de verificación en anclajes muestra





Sillas de auditorio existentes

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Perforación: taladrar con broca del mismo diámetro del anclaje (según MPII), a profundidad $h_0 \geq$ h_nom; eliminar polvo con aspiración/soplado (según instrucciones del fabricante).
- Colocación: introducir el anclaje a través de la placa base de la silla (instalación “through-fixture”). Golpear hasta asiento, colocar arandela y tuerca.
- Par de apriete (T_inst): aplicar el par indicado por el fabricante para el diámetro y material (p. ej., para ciertos sistemas Hilti, rangos típicos van ~20–185 ft-lb entre 3/8″ y 3/4″, según modelo y base; ver tabla del modelo elegido). No usar pares genéricos. Registrar T_inst por punto.
- Tuerca autorrompiente: sustituir la tuerca hexagonal por la tuerca de cizalla especificada y accionar hasta el punto de rotura controlado.
- Alineación final: verificar plomos, nivel y separación homogénea de butacas.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

Elementos de fijación (incluye tuerca autorrompiente)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS Incluidos SI x NO	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El ítem se pagará por unidad (UND). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.

- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.4	**PUERTAS PARA BAÑO FABRICADAS EN LÁMINA LAMITECH COMPACTO DE ESPESOR 12MM SIMILAR O DE MEJORES CARACTERISTICAS UTILIZA HERRAJES FABRICADOS EN ACERO INOXIDABLE**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Suministro, fabricación e instalación de puertas de cubículo sanitario en laminado compacto HPL (tipo fenólico) 12 mm con herrajes INOX 304 (bisagras auto-cierre + cerradura con indicador), incluyendo mecanizados, fijaciones, ajuste y limpieza.





Imagenes de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Estructura soporte (cuando sea parte de cubículo): montar riostra superior (headrail), pilastras y paneles conforme guía del sistema; alineación y plomada previas.
- Colgado de la hoja: fijar bisagras auto-cierre a pilastra/frontis según la plantilla del fabricante; presentar la hoja, ajustar velocidad/cierre hasta lograr retorno suave sin golpe.
- Cerradura con indicador: instalar pasador/cerrojo e indicador occupied/free con liberación de emergencia exterior (requisito usual en sanitarios).
- Holguras perimetrales: según kit (mantener líneas regulares); luz inferior dentro del rango definido en § 3.
- Tornillería INOX: par de apriete moderado (evitar “empastillado” en HPL).
- Remates: tapetas, topes de puerta, perno-gancho en pilastra si aplica; limpieza final.

Verificar instalación y ficha técnica del fabricante

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Panel: HPL 12 mm EN 438-4; superficies sin rayas ni astillas; cantos continuos.
- Herrajes: INOX 304 originales; auto-cierre operativo y indicador visible; tornillería al ras; movimiento suave y silencioso.
- Geometría: alineación y plomada; luz al piso dentro de tolerancia; cierre sin interferencias

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Lamina de madera compacta de 12 mm lamitech o similar 1.22x2.44
- Cerrojo pasador inox 304 linea max incluye indicador (ocupado-desocupado)
- Bisagra cierre automatico inox 304 linea max izquierda

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.5	**PUERTA EN MADERA CON ACABADOS EN MELAMINICO COLOR A ELEGIR, CON 3 DILATACIONES EN FONDO COLOR A ELEGIR, INCLUYE MARCO EN EL MISMO MATERIAL. (TODA LA MADERA DEBE SER INMUNIZADA Y SECADA PREVIAMENTE, INCLUYE CHAPA, BISAGRAS Y TOPES) ALTURA DE PISO A CIELO RASO.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M²**

4. DESCRIPCION

Se trata de la construcción, suministro e instalación de puertas con estructura en madera amarillo y enchape de lámina melaminica color a elegir, de acuerdo con detalles de carpintería previa su aprobación por parte de la supervisión. Se construirán en madera de primera calidad, en perfecto estado, seca y no se aceptarán añadiduras ni remiendos, Las puertas serán fabricadas en madera amarillo y cedro. se fabricarán con una estructura de marco en madera tipo amarillo con marcos verticales de 10 cm y marcos superior e inferior de 14 cm, y un travesaño de 13 cm de altura, a 85 cm de la base de la puerta, a la altura donde irá la chapa. En los dos vanos se colocará cada 15 cm travesaños de refuerzo. Esta madera deberá tener 4 cm de espesor. Sobre ambas caras de la puerta de colocará lámina o tablero hardboard de 3mm tipo melaminica color a elegir por la supervisión, perfectamente recortada, lijada y recta."

Se utilizará madera recta, bien seca, inmunizada y cepillada, libre de grietas, fisuras, torceduras y otros defectos que limiten su duración o afecten su aspecto estético, teniendo en cuenta que antes de su ejecución se verificarán las medidas exactas en la obra, toda la madera será inmunizada y secada a temperatura de 70 a 80 grados, que garantice la calidad y su no flexión o deformación. No se aceptará madera abierta o con nudos.
Las dimensiones de las hojas de las puertas en madera serán de acuerdo con medidas existentes actuales. No se aceptarán añadiduras, ni remiendos. Cada puerta tiene incluido el valor de tres (3) bisagras de 3 y ½" con tres (3) nudos, el trabajo no requerirá pintura al utilizarse lamina melaminica, pero si se debe tener en cuenta posible remates y cantos a utilizar"

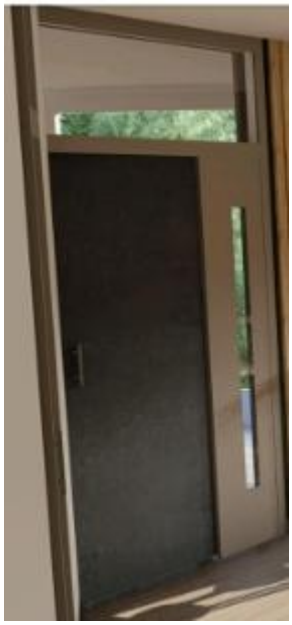


Imagen de referencia puerta

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Ubicar la localización del vano donde debe ir el marco y hoja de la puerta.
- Verificar que lo filos del vano estén totalmente terminados.
- Limpiar los filos y caras del vano de mugres, exceso de mortero o grasas que pueda haber en la superficie.
- Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz. (Generalmente esta profundidad debe ser entre 5 y 7 cm, según el grueso del muro).
- Trazar con lápiz sobre el vano la ubicación exacta del marco.
- Regatear el muro según las dimensiones que tienen las patas del marco para la instalación de este al muro.
- Rectificar niveles y plomos para asegurar que el marco quede perfectamente vertical.
- En caso de que el marco y la puerta no estén completamente estructurados y terminados se debe realizar lo siguiente:
- Figurar en lámina sin defectos de superficie, los perfiles, con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empatados mostrando alineamientos rectos.
- Reforzar esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas.
- Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones o rizos.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos.
- Ocultar los soportes (uniones, pernos, tuercas y tornillos) según especificación, mediante masillas fabricadas por proveedores especializados.
- Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles.

- Colocar el marco en las medidas trazadas, introduciendo la patas del marco a las perforaciones realizadas en el muro.
- Resanar con mortero los orificios que queden en el muro después de la introducción de la patas del marco a este.
- Si los filos del vano se dañan se deben realizar de nuevo en las partes que se deterioraron.
- Soldar la parte de las bisagras del marco a este
- Asegurar el marco a los filos utilizando cuñas y tiras de madera para ello
- Instalar el marco de puerta llenándolo con mortero en proporción 1:3 y golpearlo suavemente hasta obtener un lleno completo
- Luego de la instalación de cada parte de las bisagras en la hoja y el marco, se procede a introducir los pernos de la bisagra de la hoja a los orificios dispuestos para esto en la parte de la bisagra del marco.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES

- Lija de agua 150 súper
- Bisagra gato omega 3
- Colbón madera galon
- Marco en madera terminado e=12 cm l= 2,15 mt.
- Lamina tablero 1 cara 15mm. Color a elegir 1,83x2,44
- Canto puertas 19mmx1m color a elegir
- Canto marcos de 15mm color a elegir
- Pegante bóxer por galón
- Chazo expansivo de 1/4 x 1 x 3/8
- Tornillo para madera no. 8 x2"/challenger
- Interior macizo tubular 75-100 cm
- Tope para puerta 2 3/4" resorte color dorado punta goma

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría.El ítem se pagará por metro cuadrado (m²). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.6	**MUEBLE BARRA DE COCINA, EN MADERA RH CON ACABADOS EN MELAMINICO POR SUS DOS CARAS, RESISTENTE A LA HUMEDAD, MESON EN GRANITO NATURAL BLANCO REFORZADO CON LAMINA MELAMINICA, SEGÚN DISEÑO Y ESPECIFICACIONES, INCLUYE TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y EXCELENTE PRESENTACIÓN**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

4. DESCRIPCION

Fabricar e instalar un mueble tipo barra de cocina en tablero RH melaminizado (carcasa, frentes y puertas), con mesón en piedra natural (mármol/granito a elección de la supervisión), salpicadero de 10 cm y ancho de 65 cm, incluyendo herrajes de cierre lento, correderas, accesorios inoxidables, perforaciones, anclajes y refuerzos para correcta operación; entrega limpia y en nivel.

1. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Corte y canteado de piezas; sellado de todos los cantos visibles y cantos ocultos cercanos a humedad.
- Ensamble con tornillería confirmando escuadras; imprimación/inmunizante en madera maciza (pino/abarco) según APU.
- Herrajes: plantillas de fabricante, pruebas de cierre lento y regulación 3D.

Mesón de piedra

- Toma de medidas y plantillas en obra; definición de juntas y sentido de veta. (Guías NSI para tolerancias y uniones).
- Subtop (si 2 cm): plywood continuo atornillado a la carcasa; nivelación con calzas.
- Colocación en seco y verificación de planitud y nivel; adhesión (silicona/epoxi según tipo de unión) y sellado de juntas.
- Soportes de voladizo: instalar brackets ocultos/corbels según cálculo de volado (ver § 3.2).
- Perforaciones (grifería, dosificador, air-switch) y sellado final; aplicación de sellador/impregnante para piedra (según NSI).



Imagen de referencia

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Lija de agua grano 100
- Bisagra cierre lento 35MM
- Chazo expansivo ¼ 1-3/8
- Colbón madera
- Tablero melamínico RH 2.44x1.83 E=15mm color a elegir
- Larguero abarco 4x2
- Tornilleria
- Marco en madera terminado E=12 cm L=2.15m
- Canto puertas 19mmx1m
- Canto marcos de 15mm
- Pintura electrostática
- Ángulo de refuerzo galvanizado de 2”
- Accesorios acero inoxidable
- Riel cajón
- Tabla bastidor de pino 3x3 cm de 3m
- Platina 1/8” anclajes
- Mesón en lámina de mármol, piedra natural color a elegir por la supervisión, con salpicadero de 10 cms y ancho de 55cms, incluye perforaciones, herrajes y anclajes necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, se deben corroborar medidas en sitio.

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI x NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) en planta incluidos los. Todo lo anterior debidamente aceptado por la Interventoría previa y aceptación de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos o mediciones en sitio, no se medirá y por tanto no se pagará ningún tipo de elemento por metro lineal. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

14. ITEM 14.7	**REPISA EN TABLERO MELAMINICO RH 15MM, RESISTENTE A LA HUMEDAD, DE ACUERDO CON DISEÑO, INCLUYE ACCESORIOS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML**

4. DESCRIPCION

Consiste en el suministro de dos muebles de madera con instalación y anclaje a muro mediante estructura metálica de las medidas por corroborar en sitio, en madera RH con acabados en melaminica por sus dos caras, resistente a la humedad, color a elegir por la supervisión medidas 2 m de largo por 0.40m ancho aproximado medidas sugeridas verificables en sitio detalles con estructura en madera amarillo y enchape de lámina melaminica color a elegir por la supervisión, fabricados en madera aglomerada tipo RH, de acuerdo dimensiones establecidas para los cual se deberá tener en cuenta lo siguiente: toda la madera a utilizar en la construcción de muebles será RH, de primera calidad en la parte interna recubierta en melaminica, (costos que deben incluirse en el valor unitario propuesto). incluye fabricación, suministro e instalación

Se construirán en madera de primera calidad, en perfecto estado, seca y no se aceptarán añadiduras ni remiendos. Se fabricarán con una estructura de marco en tubo cuadrado metálico de 1”x1” cal 16 a 18, incluye todos los accesorios necesarios para su fabricación como estructura metálica, chazos y demás, etc. Se utilizará madera recta, bien seca, inmunizada y cepillada, libre de grietas, fisuras, torceduras y otros defectos que limiten su duración o afecten su aspecto estético, teniendo en cuenta que antes de su ejecución se verificarán las medidas exactas en la obra.



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Ubicar la localización.
- Rectificar con la cinta métrica las distancias del claro en las 4 esquinas y rallarlas con lápiz.
- Trazar con lápiz sobre la pared la ubicación exacta de la estructura.
- Realizar huecos en el muro según las dimensiones que tienen los marcos metálicos para la instalación de estas repisas.
- Rectificar niveles y plomos para asegurar que el marco quede perfectamente vertical.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Tubo cuadrado 1”x1” cal 16-18
- Colbón madera
- Platina 1/8” anclajes
- Chazo expansivo ø1/4 1-3/8
- Inmunizante transparente merulex ifs (16kg)
- Tornilleria
- Canto rigido color a elegir
- Pegante bóxer por galón
- Tornillo para madera no. 8 x2"
- Ángulo de refuerzo galvanizado de 2"
- Accesorios acero inoxidable
- Tablero melamínico rh 2,44 x 1,83 e= 15 mm color a elegir

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
PULIDORA 4-1/2 850W PROFESIONAL
Tronzadora de 2200X 110V
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La pintura y mantenimiento de esta carpintería se calcula por metro cuadrado (M2) no se medirá y por tanto no se pagará ninguna otra unidad. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

15. CARPINTERIA METÁLICA

15. ITEM 15.1	**PUERTA ACUSTICA TL 35 DE MEDIDA DE VANO 1 X 2.1: ALA EM LAMINA CR C18 Y MARCO EN LAMINA CR C 16, CERRADURA DE INCRUSTAR 4 BULONES + MANIJA MILAN MARCA YALE O ISMILAR, BISAGRA DE 4.5" X 4,5, FIBROCEMENTO DE LMR D144 SELLO PEMKO Y PINTURA ELECTROSTATICA**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de puerta acústica TL-35 (≈ STC 35), medida de vano 1,00×2,10 m, hoja metálica 1 ¾″ con revestimiento HPL (Fórmica), marco metálico, núcleo de lana mineral de alta densidad, juego de herrajes (cerradura mortise 4 bulones grado comercial, bisagras 4½″×4½″), juego de sellos acústicos (perimetrales + burlete automático inferior) y acabado según se indica. U.M.: un (unidad instalada y aceptada).



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Fabricación

- Corte/plegado de chapas; soldadura continua en esquinas del marco; lijado y fosfatizado/limpieza previo a pintura.
- Encolado del HPL sobre panel soporte con adhesivo de contacto (prensa y curado).
- Caras y cantos protegidos; pasos para cerradura/visores según plantillas del fabricante.

Instalación en obra

1. Aplome del marco (cuñas/taquetes); anclaje mecánico y sellado perimetral (silicona acústica o poliuretano).
2. Montaje de hoja con 3 bisagras 4½″×4½″; ajuste de holguras (≈ 3 mm en jamba/cabezal).
3. Instalación de sellos Pemko:
    - Perimetrales (S44/S773/S442 u otros del set seleccionado).
    - Automático inferior STC411/PDB411 regulado a caída 9–12 mm; contacto uniforme en el piso/umbral.
4. Cerradura mortise (recomendado Grado 1 A156.13), pruebas de cierre/apertura

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Espesores de lámina: CR-18 ≈ 1,21 mm, CR-16 ≈ 1,52 mm (tabla de calibres).
- Adhesión de pintura (marco y piezas pintadas): ASTM D3359 (mínimo 4B/5B según acuerdo).
- Continuidad de sellos y accionamiento del ADB en todo el ancho; verificación de que no entra luz en perímetro bajo iluminación rasante (indicador práctico de fugas de aire/sonido).
- Herrajes: torque de fijaciones, funcionamiento de la mortise (norma A156.13), cierre suave y completo.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

Puerta acustica tl 35 de medida de vano 1 x 2.1: ala em lamina cr c18 y marco en lamina cr c 16, cerradura de incrustar 4 bulones + manija milan marca yale o similar, bisagra de 4.5" x 4,5, fibrocemento de lmr d144 sello pemko y pintura electrostatica

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

Herramienta menor
Transporte ferreteria

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por unidad (UND). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

15. ITEM 15.2	**PUERTA CORTAFUEGO 2X1M 90 MINUTOS INCLUYE MARCO, BRAZO HIDRÁULICO, CERRADURA Y DEMÁS ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Und**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de una puerta cortafuego de 2,00 m × 1,00 m (una hoja), clasificación 90 min, con marco metálico, cierre automático (brazo hidráulico), cerradura y herrajes listados, sellos y accesorios necesarios para su funcionamiento, estanqueidad y presentación.

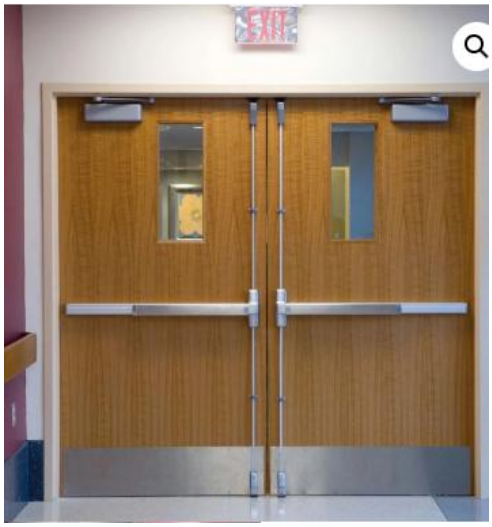


Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Hoja: espesor 1 ¾″ (≈ 44–45 mm), caras en lámina de acero (galvanneal/CR) con pliegues, núcleo mineral (lana mineral) o equivalente listado para 90 min. (Configuración común en puertas metálicas normalizadas por ANSI/SDI A250.8 y catálogos de fabricantes; el núcleo mineral es estándar para 60–90 min).
- Marco: acero conformado, calibre conforme a ANSI/SDI A250.8, con anclajes para el sustrato y refuerzos en puntos de herraje.
- Herrajes: todos listados para puertas cortafuego y compatibles con el sistema ensayado (ver listado del fabricante):
- Bisagras (3 pzas mín.) listadas para fuego.
- Cerradura/pestillo de enganche positivo (mortise o tubular listado) y cilindros compatibles.
- Brazo hidráulico (closer) Grado 1 según ANSI/BHMA A156.4 (≥ 2 000 000 ciclos), apto para uso en puertas cortafuego; tamaño del resorte según peso/ancho (ajustable).
- Topes/placas si aplica (listados).
- Sellos perimetrales: gasket listados para fuego y, si se requiere control de humo, Categoría H conforme UL 1784 (S-label).
- Acabados: imprimación o pintura horneada del fabricante. (El conjunto listado define los acabados permitidos).

Instalación en campo

- Aplome del marco: colocar seco, verificar escuadras y nivel; anclar a la obra siguiendo la instrucción del fabricante/listado. Mantener holguras regulares; NFPA 80 controla claros en juego hoja-marco y under-cut (verificar contra la edición adoptada).
- Montaje de hoja: instalar bisagras listadas, ajustar alabeo y cerradura.
- Brazo hidráulico (closer): instalar Grado 1 A156.4; ajustar velocidad de cierre, golpe final y fuerza (también para accesibilidad). Los closers para puertas cortafuego deben estar listados/labeled por laboratorio reconocido.
- Sellos: colocar juntas perimetrales/umbrales listados; si aplica UL 1784, instalar la familia completa indicada (perímetro + umbral) para lograr el S-label.
- Pruebas funcionales: verificar que cierra y traba por sí sola desde 30° (min.), sin interferencias ni arrastres.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Etiquetas: visibles y legibles en hoja y marco; registrar número de listado/rating.
- Holguras: medir claros perimetrales/under-cut según NFPA 80 vigente.
- Cierre/latcheo: la puerta se autocierra y enclava consistentemente.
- Closer: confirmar grado y ajustes; ver evidencia de conformidad A156.4.
- Sellos de humo (si aplica): verificar componentes listados y continuidad (para UL 1784 y marca “S”).

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Puerta cortafuego 2x1m 90 minutos incluye cerradura y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y presentación
- Brazo hidraulico para puerta 150 kg

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI	x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por unidad (UND). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

16. CARPINTERIA EN ALUMINIO Y VIDRIO

16. ITEM 16.2	**PUERTA VENTANAS EN ALUMINIO CORREDIZAS Y VIDRIOS FIJOS CON MARCOS DE 52MM LINEA KONCEPT SERIE 50 ALUMINA ANCHO PERFIL 77/43MM Y VIDRIO DE 5 MM CON PELICULA NANOCERAMICA (CONTROL DE INFRARROJOS) IR 35 100, VIDRIO CON PELICULA DECORATIVA FROSTED 1,52**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**M2**

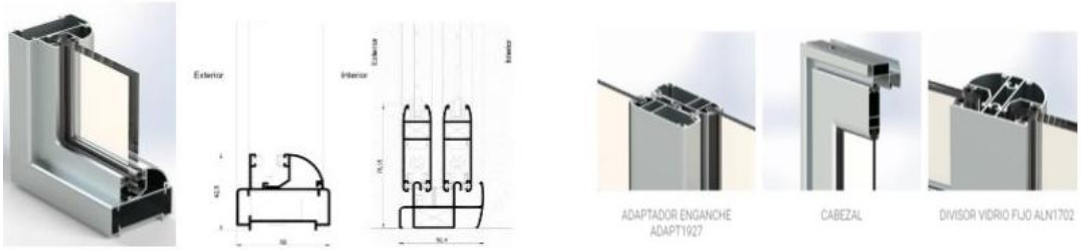
4. DESCRIPCION

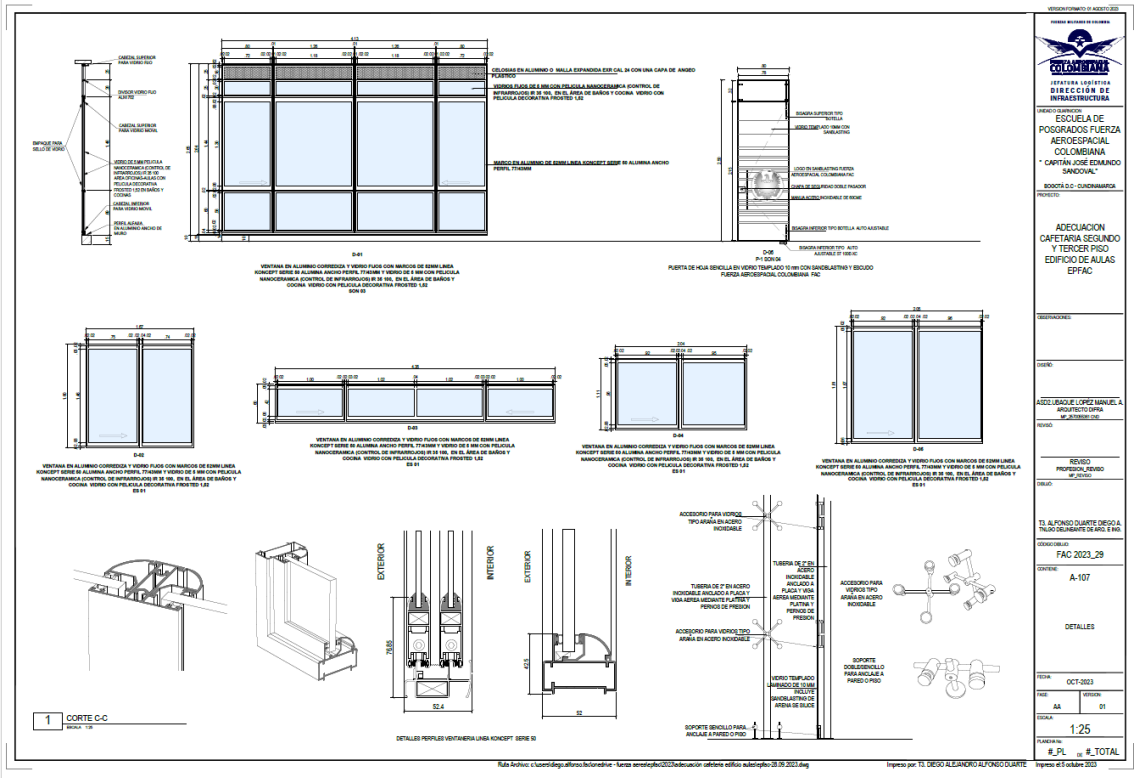
suministro e instalación de ventaneria corrediza aluminio linea koncept serie 50 alumina y vidrio de 5, incluye todo lo necesario para su correcta instalación

Se refiere a la fabricación, suministro e instalación de puertas ventanas corredizas. Acabado certificado por el fabricante. Dimensión total de las ventanas de acuerdo con medidas existentes. El color deberá ser igual al existente.

Acústica y hermético sistema mixto fijo y corredizo con marcos de 52mm de ancho espesores de malla expandida exr. 12 mm calibre 18 rombo 8 x 4 mm incluye sellos por medio de felpas siliconadas entre naves y marco, cumple con NSR10, Cortes de los perfiles de marco y naves a 45 grados. Resistencia de

cargas de viento, profundidad del marco 53/52mm ancho de perfil 77mm/43mm capacidad de carga 30kg, color aluminio existente.





5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Corte y armado: escuadras internas, unión a 45° sellada. Respete juegos para dilatación del vidrio (bloques de apoyo).
- Colocación del marco: aplomado, nivel y fijación mecánica al vano; cordón continuo de C920 compatible y backer rod donde aplique.
- Acristalamiento: limpieza, colocación de gaskets ASTM C864 y felpas; vidrio asentado sobre setting blocks; evitar contacto vidrio-metal.
- Películas: instalación por aplicador certificado; verificación de curado y orientación; no interferir con operaciones de seguridad (cierres/escapes). Valores VT/SHGC de la unidad vidriada post-película deben corresponder a certificación del proveedor bajo ISO 9050/EN 410.
- Drenajes: habilitar weep holes en correderas; prueba de agua funcional previa a entrega (sin sustitución del ensayo E331)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Acabado: certificación del recubrimiento AAMA 2604/2605 o AAMA 611 (anodizado); revisión visual y espesor de película según el proveedor.
- Glazing de seguridad: evidencia de temple (C1048) o laminado (C1172) y cumplimiento ANSI Z97.1 / CPSC 16 CFR 1201 donde aplique.
- Selladores: ficha técnica con clasificación ASTM C920 indicada; pruebas de adherencia *in situ* cuando sea necesario.
- Desempeño: cuando el contrato lo exija, realizar o presentar ensayos de tipo E283/E331/E330 del sistema propuesto o calificación NAFS de fabricante

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Perfil aluminio 2 x 2 cms marco ventana
- Tornillo para ventaneria
- Película adhesiva sandblass frosted
- Accesorios ventaneria
- Vidrio incoloro 6 mm+ pelicula de seguridad
- Carros
- Cerraduras
- Todos los elementos necesarios hasta lograr su correcto funcionamiento y presentación

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La ventaneria se pagarán por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17.CARPINTERIA EN ACERO INOXIDABLE

17. ITEM 17.1	**BARRA RECTA 762 DISCAPACITADOS ACERO INOXIDABLE REF SOCODA O SIMILAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Un**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de barra de apoyo recta de 762 mm (30") para apoyo de personas con movilidad reducida, en acero inoxidable AISI 304 o 316 (según ambiente), con acabado satinado y anclaje estructural a muro, incluyendo accesorios, tornillería, sellos, pruebas y limpieza.

Materiales y construcción

Barra: tubo de acero inoxidable AISI 304 (interiores) o AISI 316 (zonas húmedas/costeras), calibre 18 aprox., con bridas/platinas ocultas y tapas soldadas; acabado satinado (#4). (AISI 304 es práctica habitual en barras ADA de fabricantes como Bradley/ASI).

- Lámina/tira de acero conforme ASTM A240/A240M (aceros inoxidables al Cr-Ni para aplicaciones

arquitectónicas).

Dimensiones funcionales:

- Longitud: 762 mm (30").
- Diámetro exterior: 32–38 mm (1¼–1½").
- Separación a muro: 38 mm (1½").

Tornillería y anclajes:

- Tornillos/espárragos en acero inoxidable;
- Anclaje estructural adecuado al sustrato (madera con refuerzo, concreto o mampostería; en muros huecos, anclajes estructurales de alta carga). La fijación debe garantizar 250 lb como exige ADA 609.8



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Altura de instalación (barras horizontales de apoyo general): 840–915 mm (33–36") hasta la parte superior de la barra.
- Separaciones: 38 mm a muro y 12" (305 mm) libres por encima (sin elementos que invadan la banda de agarre).
- Acabado y canto: bordes redondeados, superficie lisa/antideslizante; la barra no debe rotar dentro de sus herrajes.
- Sustrato: verificar tipo de muro (concreto, mampostería, drywall con refuerzo, bloque) y definir sistema de fijación y secuencia (apertura, refuerzo, cierre y acabado si aplica). Reforzar preferentemente con bloqueos de madera o panel estructural cuando haya tabiquería liviana. (Buenas prácticas de bloqueo/placas se recomiendan para asegurar el rango de altura y la carga)

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Verificación geométrica: altura, separación a muro, continuidad y ausencia de aristas. (ADA 609.2/609.3/609.4).
- Prueba de firmeza: aplicar carga manual creciente y comprobar ausencia de juego/rotación y desplazamientos; revisar par de apriete de tornillería. (La norma exige que el conjunto soporte 250 lb; para obras, se acepta verificación de fijación y evidencia del anclaje instalado conforme ficha técnica).
- Materiales: certificados de acero AISI 304/316 y acabado satinado; hoja técnica del fabricante de la barra (p. ej., Bradley/ASI) donde conste conformidad ADA al instalarse correctamente.
- Anclajes: ficha técnica de anclaje estructural con capacidad ≥ 250 lb por punto en el sustrato previsto, o detalle de bloqueo ejecutado

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES
- Barra Recta 762mm Discapacitados Acero Inoxidable Socoda o similar
- Anclaje estructural

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Taladro percutor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17. ITEM 17.2	**BARRA DE SEGURIDAD ABATIBLE DISCAPACITADOS ACERO INOXIDABLE SOCODA O SIMILAR**

3. UNIDAD DE MEDIDA **Un**

4. DESCRIPCION
Suministro e instalación de barra abatible de apoyo para personas con movilidad reducida, tipo flip-up/swing-up (plegable), longitud nominal ~30″ (762 mm), en acero inoxidable con acabado satinado, platina de fijación a muro y sistema de abatimiento con bloqueo

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
- Altura y trazo: ubicar el eje de la barra para que la parte superior quede 33–36″ (840–915 mm) s/ piso terminado cuando esté en posición horizontal. Verificar que, en posición abatida (vertical), no invada espacios requeridos de circulación ni choque con accesorios.
- Sustrato y anclaje (seleccionar según muro):
  - Concreto/mampostería: anclajes expansivos o químicos certificados; diámetro/longitud según ficha para ≥ 250 lb.
  - Tabiquería liviana (drywall, enchapes sobre bastidor): proveer bloqueo (panel estructural o 2× madera) a la altura de fijación y anclar con tirafondos inox; si no es viable abrir muro, usar anclajes estructurales de alta carga aptos para muros huecos, con capacidad documentada ≥ 250 lb por punto.
  - Muro de bloque revocado: usar expansivos de manguito o pernos con resina, considerando profundidad efectiva.
- Brocas y cortes: en recubrimientos cerámicos use broca adecuada y guía para evitar fisuras; perfore a diámetro del anclaje.
- Ajuste funcional: verificar libre abatimiento, no rotación del tubo en herrajes y ausencia de aristas.
- Sellos: aplicar sellador neutro en tornillería pasante si es zona húmeda.



Imagen de referencia

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Geometría: altura 33–36″, separación a muro 1½″, diámetros dentro de 1¼–2″; no rotación; cantos redondeados.
- Resistencia: evidencias del anclaje estructural o bloqueo instalado; el sistema debe alcanzar 250 lb (criterio ADA 609.8).
- Producto: ficha del fabricante (ej. ASI 10-3413 swing-up: Type 304, Ø1¼″, satinado; el fabricante declara aptitud ADA cuando se instala conforme; además reporta cargas hasta 500 lb en su línea)

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Broca concreto recta 3/8x6
- Anclaje Expansivo para concreto/mampostería (inox o galvanizado con tornillo inox)
- Barra de seguridad plegable en U

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Taladro Percutor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17. ITEM 17.3	**BARRA DOBLE ANTIPÁNICO DE DOS PUNTOS MARCA YALE O SIMILAR, CON CONJUNTO DE HERRAJES INSTITUCIONALES PARA PUERTA, CERTIFICACIÓN UL, CIERRAPUERTAS AÉREO SERIE 3005 Y INCLUYE MANIJA EIFFEL ANSI/BHMA, INCLUYENDO TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Un**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de dos dispositivos de salida (panic/exit devices) —uno por cada hoja— tipo varilla vertical superficial (SVR) con dos puntos de enclavamiento (superior y inferior) o top-latch + bottom-latch según catálogo, con trim exterior (manilla/placa) y cierrapuertas grado institucional, completamente compatibles con la puerta metálica en acero inoxidable. Incluye toda la tornillería, anclajes, cilindros, topes/placas, coordinaciones y ajustes para operación y correcto funcionamiento.

Configuración del sistema (par de hojas)

- Tipo de dispositivo: Superficie de varilla vertical (SVR) con pestillo superior e inferior (two-point latching) por hoja; posibilidad LBR (less bottom rod) solo donde lo autorice la ingeniería/uso y la clasificación
- Altura de accionamiento: instalar la barra a 34–48 in (AFF) hasta la cara superior del actuador, cubriendo ≥ ½ del ancho de hoja.
- Trim exterior: manilla/placa de entrada (función Storeroom/Entry o Classroom según control requerido) compatible con el dispositivo (cilindro SFIC/LFIC). Ver funciones típicas 01/03/08/09/14 del catálogo Yale 7000.
- Cierrapuertas: ANSI/BHMA A156.4 Grado 1 (serie institucional “3000” o equivalente), brazo estándar, backcheck y velocidades ajustables; hold-open prohibido en puertas cortafuego (permitido solo con dispositivos de liberación automáticos). *(Nota: fuente normativa de hold-open se integra en UL/NFPA 80; aquí mantenemos la restricción por práctica de fuego).*
- Acabado: BHMA 630 / US32D (satin stainless) en dispositivos/trim, acorde con la carpintería de acero inoxidable.

Herrajes institucionales complementarios:

- Bisagras de grado arquitectónico o bisagra continua (según peso/uso) listadas para fuego cuando aplique.
- Topes/placas de empuje y placas de pateo inoxidables donde se requiera.

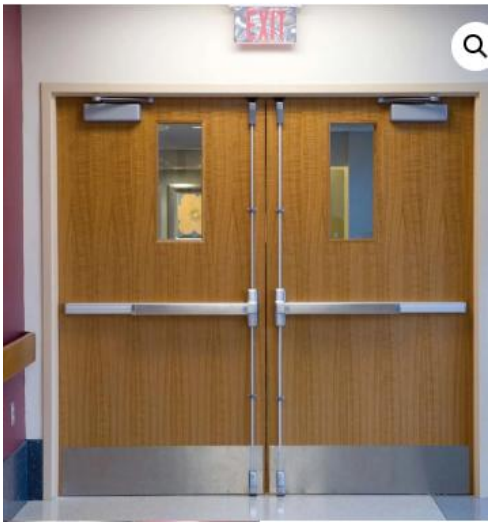


Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Trazos: eje del actuador a 41″ aprox. para lograr 34–48″ AFF a cara superior de la barra (ver plantillas del fabricante).
- Fijación: siempre con tornillería pasante (sex bolts) en puertas metálicas; strikes superiores/inferiores provistos por el sistema; ajustar proyección de pestillos (típ. ½–¾″) según plantillas del modelo.

- Cierre: regular fuerza del cierrapuertas para cumplimiento de accesibilidad (esfuerzo de apertura en puertas no cortafuego según jurisdicción) y backcheck para proteger el dispositivo.
- Altura y extensión: verificar que el actuador cubra ≥ ½ del ancho de hoja, sin cantos ni salientes peligrosos.
- Eléctrico (si aplica): cableado oculto a bisagra de transmisión o transfer; integrar con sistema de alarma (re-proyección de pestillos en fuego).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Listados y grados: certificados UL 305 (y UL 10C si es fire-rated) y ANSI/BHMA A156.3 Grado 1; marcado en dispositivo y manual.
- Alturas y coberturas: actuador 34–48″ AFF, cobertura ≥ ½ del ancho de hoja.
- Fuerza de accionamiento: ≤ 15 lbf (IBP/UL) para la barra; ≤ 5 lbf para partes operables del trim (ADA §309.4).
- Dogging: prohibido en puerta cortafuego (exigir etiqueta de Fire Exit Hardware).
- Acabados: BHMA 630 = US32D (satin stainless) consistente en todos los herrajes visibles.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Barra antipanico Push Bar puerta doble 2 puntos

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17. ITEM 17.4	**BARANDA EN ACERO Y VIDRIO TEMPLADO Y LAMINADO DE SEGURIDAD (VIDRIO 4+4 LAMINADO PVB .38 INCOLORO) DE 1220 MM DE ALTURA ESTRUCTURA INDEPENDIENTE CONSTRUIDA EN PARALES VERTICALES Y DOS PASAMANOS EN ACERO INOXIDABLE CALIDAD 304 PULIDO EXTERIOR RIGIDIZADOS M**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de baranda de 1,22 m (48") de altura con estructura independiente: postes verticales (acero inoxidable AISI 304), dos pasamanos (Ø 2" y Ø 1 ¼" según APU), e infill de vidrio laminado de seguridad (temple + laminado PVB 0,38 mm mínimo), anclada a losa/viga mediante anclajes estructurales (químicos o mecánicos), incluyendo herrajes, soldaduras, terminación, limpieza y pruebas



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replanteo: eje de postes y líneas de baranda; verificar 1,22 m de altura final a coronación.
- Perforaciones: taladro percutor con broca Ø 3/8" (según APU) u otras según cálculo de anclaje; limpieza de huecos (soplado/cepillado) antes de resina.
- Anclajes: instalar conforme ficha del fabricante (tiempo de curado, limpieza, torque si aplica). *(Recordar que la capacidad del anclaje debe corresponder a las cargas IBC más combinaciones; documentar cálculo)*
- Montaje de postes y pasamanos: verificación de plomada y alineación; cordones TIG/MIG en inox bajo AWS D1.6; limpieza/passivado después de soldar.
- Colocación del vidrio: calzos/setting blocks, perfiles o grapas en inox; garantizar mordida y continuidad de interlámina sin exposición innecesaria de cantos; sello perimetral si el sistema lo requiere. Rotulado de vidrio (Z97.1/CPSC).
- Terminación: pulido final, desbaste de cordones, limpieza con productos compatibles para inox/vidrio

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Geometría y alturas: 1220 mm a coronación, tolerancia ±5 mm; verticalidad de postes ≤ 3 mm/m. (Altura mínima normativa 1067 mm).
- Cargas: memoria/placa de cálculo acreditando 50 plf/200 lb y FS=4 en el conjunto con vidrio, conforme IBC 2407.
- Vidrio: certificados ANSI Z97.1/CPSC 16 CFR 1201; identificación en canto/esquina (label).
- Soldaduras: WPS/PQR y calificaciones AWS D1.6; inspección visual de cordones y, si se pide, ensayos NDT.
- Anclajes: fichas técnicas, parámetros de instalación y reporte fotográfico del sustrato; verificación de torques/curados y profundidad efectiva.
- Acabado: continuidad US32D/630; sin rayas profundas ni contaminación férrica

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Broca concreto recta 3/8x6
- Adhesivo multiusos ancljaes sika anchoforfis-s
- Accesorios varios acero inoxidable
- Tubo redondo en hacer oinoxidable cal 18 de 2”
- Vidrio templado laminado 4+4mm
- Tubo redondo en acero inoxidable cal 18 de 1 ¼
- Soldadura y procedimientos conforme AWS D1.6

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Taladro percutor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS Incluidos SI X NO	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por metro lineal (ml). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

17. ITEM 17.5	**BARANDA EN ACERO INOXIDABLE DE 1.3M DE ALTURA CONSTRUIDA EN PARALES VERTICALES TUBERÍA REDONDA DE 2". CON BASE EN PLATINA Y 4 PERNOS DE ANCLAJE TORNILLO DE PRESIÓN EL PASAMANOS SUPERIOR ACERO INOXIDABLE REDONDA 2" Y PASAMANOS INTERMEDIO 70CM ACERO TUBERÍA A.N. REDONDA 2" INCLUYE 3 LÍNEAS INTERMEDIA DE VARILLA REDONDA DE 5/8" EN CUMPLIMIENTOA NORMA NTC**

3. UNIDAD DE MEDIDA **ML**

4. DESCRIPCION
Suministro e instalación de pasamanos de egreso en acero inoxidable de 1.3m apróx o lo que dicte la norma de altura construida en parales verticales tubería redonda de 2". con base en platina y 4 pernos de anclaje tornillo de presión el pasamanos superior acero inoxidable redonda 2" y pasamanos intermedio 70cm acero tubería an. redonda 2" incluye 3 líneas intermedia de varilla redonda de 5/8" en cumplimiento a norma ntc



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Trazos y replanteo: ejes, módulos y altura final 1300 mm.
- Perforación de anclajes: taladro con broca adecuada; limpieza de huecos (soplado/cepillado).
- Colocación de anclajes: instalar conforme ficha del fabricante (profundidad efectiva, par de apriete o tiempo de curado). Diseño del anclaje para cargas 50 plf/200 lb (combinaciones de carga según criterio estructural).

- Montaje de postes y pasamanos: verificación de plomada y alineación; soldar bajo AWS D1.6; desbaste/pasivado.
- Montaje de varillas: soldadas o con conectores mecánicos; verificar paso ≤ 102 mm.
- Ajuste final: inspección dimensional, aristas romas, limpieza general.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Altura: 1300 mm (≥ 1067 mm requerido).
- Aberturas: ninguna apertura permite pasar esfera Ø 4″.
- Cargas: declaración del fabricante/ingeniería que la baranda (corona, postes, bases, anclajes e infill) cumple 50 plf y 200 lb (ensayo o memoria).
- Soldadura: WPS/PQR y soldadores calificados AWS D1.6; apariencia y terminación conforme al código.
- Acabados: acuerdo US32D/630 consistente; sin contaminación férrica ni manchas.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Platinas, pernos de conexión, templetes, contraviento
- Tubo redondo en acero inoxidable cal 18 de 2”
- Varillas lisas en acero de 5/8”
- Soldadura electrodos E308L para acero inoxidable
- Soldadura y procedimientos conforme AWS D1.6

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Soldador eléctrico monofásico AC225 AMP
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Metro lineal (ml). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

18. CUBIERTAS

18. ITEM 18.1	**CANAL AMAZONAS**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**ML**

4. DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a la instalación de canales para recolección de aguas lluvias, en material UPVC, con la forma, dimensiones. El canal instalado será fijado a la cubierta, mediante la utilización de soportes con la forma y dimensiones definidas.

El canal instalado deberá ser lo suficientemente rígido para evitar deformaciones ante las condiciones normales de funcionamiento, y deberá cumplir estrictamente con todas las condiciones de estanqueidad, inclusive en los sitios de empalme con los bajantes de aguas lluvias.

Todas las uniones longitudinales que sean necesarias y las uniones en los vértices de las caras para la conformación del canal, deberán ser mediante uniones comerciales, garantizando su absoluta estanqueidad

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y/o supervisor y verificar localización
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y alcantarillado.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Revisión, pruebas y aceptación.
- A continuación, se muestra guía de instalación de PAVCO como referencia

1. Trace puntos de nivel sobre la teja

Coloque la maguera como indica la foto y haga marcas a la altura del nivel de agua.





2. Determine el nivel cero

Temple un hilo por las marcas anteriores.

Mida la distancia entre el hilo y el punto más bajo de la cubierta. Marque esta medida sobre la platina del soporte.



3. Instale el primer soporte

Coloque la platina del soporte pegada al roblón de la teja haciendo coincidir la marca con el hilo. Trace una línea en la platina por la parte superior de la teja y doble por este punto.



4. Marque los orificios

Coloque la platina sobre el roblón de la teja y marque los orificios.

- Perfore con la broca para metal y atornille el soporte metálico al roblón de la teja con tornillos, con tuerca y arandela. Atornille el soporte.





6. Tienda la cuerda

Tienda una cuerda del primer soporte, a la Unión Canal a Bajante, para alinear los soportes intermedios.



7. Instale los soportes intermedios

Continúe la instalación en la misma forma descrita en la instalación sobre muro; teniendo en cuenta que los accesorios no van asegurados al muro sino al soporte metálico. Verifique que el soporte quede alineado con la cuerda.



6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario
- NTC 1500 Código Colombiano de fontanería.
- NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión
- NTC 3538 Válvulas de presión
- NTC 813 Agua potable
- NTC 3356 Morteros
- NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
- NSR-10

7. ENSAYOS A REALIZAR

- Prueba de flujo.
- Prueba de desagües.

8. MATERIALES

- Soporte canal amazonas
- Tapa externa canal raingo
- Tornillo para madera 1 No 6
- Unión canal amazona blanco
- Canal amazona (3m)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERÍA.

10. DESPERDICIOS

Incluidos SI x NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	**11. MANO DE OBRA**
Catálogo del fabricante.	Incluidos SI X NO

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Las salidas sanitarias se pagarán por metro lineal (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

18. ITEM 18.2	**BAJANTE PVC BLANCO EXTREMO LISO**
3. UNIDAD DE MEDIDA	ML

4. DESCRIPCION

Consiste en la instalación de bajantes de aguas lluvias como sistema fundamental en el sistema de drenaje de cualquier edificio.
Esto se debe a que estos tubos verticales que corren por el exterior de la fachada se encargan de recolectar el agua de lluvia que se acumula en el techo y llevarla hacia el suelo o la red de alcantarillado.
Su importancia en la construcción y mantenimiento de edificios radica en que, al evacuar el agua de lluvia de manera adecuada, se evita la acumulación de humedad en los muros y la filtración del agua en los cimientos. Dos problemas que pueden acabar ocasionando graves daños estructurales y/o de salud en las personas que habitan el edificio.
El montaje de bajantes de aguas pluviales es una tarea fundamental para garantizar un drenaje adecuado y prevenir daños en la estructura de cualquier edificación.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Consultar al Interventor y verificar localización
- Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y alcantarillado.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Planifica la Instalación: Antes de comenzar con la instalación se debe realizar una planificación exhaustiva. Esto incluye tomar las medidas del edificio, prever la ubicación de los bajantes según la cantidad de agua de lluvia que se espera recolectar y asegurarse de que haya suficiente espacio para los tubos y sus conexiones.
- Elige los Materiales: El siguiente paso consiste en seleccionar los materiales. Los bajantes de aguas pluviales deben ser resistentes a las condiciones climáticas extremas. Además, es

importante que los tubos y los accesorios sean compatibles con el material del techo y se adapten a las condiciones del edificio.

- Ubica la Posición del Desagüe: Determinar la posición correcta del desagüe es fundamental para garantizar el perfecto funcionamiento del sistema. Debe seleccionarse una ubicación que permita la máxima recogida de agua y, con la ayuda de un taladro, se debe realizar un orificio correctamente dimensionado.
- Instala los Tubos: Los tubos de los bajantes deben instalarse desde la salida del techo hasta la ubicación del desagüe. Con la ayuda del taladro, fija los tubos a la estructura con soportes, asegurándote de que queden ligeramente inclinados hacia el desagüe para garantizar un flujo constante de agua.
- Instala las Conexiones: Las conexiones en los bajantes son cruciales para un buen drenaje de agua. Es necesario proporcionar suficientes conexiones para evitar cuellos de botella y asegurarse de que estén bien ajustadas y selladas. Recurre a un para asegurar las conexiones.
- Probar el Sistema: Finalmente, antes de terminar la instalación, se deben realizar pruebas para asegurarse de que los bajantes están manejando correctamente el agua de lluvia. Esto puede hacerse llenando los tubos con agua para verificar que el sistema funciona sin obstrucciones.
- Revisión, pruebas y aceptación.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario
NTC 1500 Código Colombiano de fontanería.
NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría.
NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión
NTC 3538 Válvulas de presión
NTC 813 Agua potable
NTC 3356 Morteros
NTC 121 Y 312 Propiedades físicas y químicas del cemento
NSR-10

7. ENSAYOS A REALIZAR

Prueba de flujo.
Prueba de desagües.

8. MATERIALES

BAJANTE EN PVC BLANCO EXTREMO LISO Ø 4”
CODO 45° 1/8PVC BLANCO CXE 4
UNIÓN CANAL AMAZONA BLANCO"
ESTOPA PEINADA BLANCA 200 GR
ABRAZADERA FIJA DOBLE ALA
LIMPIADOR REMOVEDOR PVC 1/4 GL
SOLDADURA PVC WET BONDING (1/4 GL)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERÍA.

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos SI x NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Catálogo del fabricante.

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. Se pagarán por metro lineal (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.
La medida se calculará sobre las salidas existentes.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Una vez terminados los

trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

18. ITEM 18.3	**LAMINA DE POLICARBONATO ALVEOLAR DE 10 MM INCLUYE ESTRUCTURA**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**m²**

4. DESCRIPCION

Consiste en el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de cubierta en lámina de policarbonato alveolar de 10mm, incluyendo la estructura, así mismo todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Color por elegir por la supervisión.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar localización.
- Consultar norma NSR 10.
- Verificar en forma cuidadosa la compra de material de un mismo lote de fabricación, para garantizar una cubierta de primera calidad, de igual color.
- Suministrar prueba para aprobación de la Interventoría y/o supervisión.
- Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre
- canales.
- Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas, paralelismo y
- nivelación, y realizar correcciones, de acuerdo con ficha técnica del fabricante.
- Instalar estructura metálica garantizando la estabilidad y capacidad de soporte de las cargas generadas por la cubierta.
- Procedimiento corte transversal a los alvéolos: Para cortar la plancha en sentido transversal a los alvéolos se puede usar un cuchillo cartonero grueso (10mm), de calidad y bien afilado. Basta con marcar y repasar 2 o 3 veces una incisión continua, sin interrupciones y cargar la plancha en un extremo hasta que se separe.
- Remate con el cuchillo los segmentos que puedan quedar unidos.
- Este procedimiento corte en sentido paralelo a los alvéolos: Procedimiento corte en el mismo sentido (paralelo) a los alvéolos
- Ejecute el corte en el mismo sentido de los alvéolos con una sierra caladora o circular, con dientes pequeños y finos. Se recomienda que hayan de 6 a 8 dientes por cm en la hoja de corte. Importante: No usar este procedimiento ni herramienta para cortar la plancha en el sentido transversal a los alvéolos
- Es necesario sellar los alvéolos de la plancha en la parte superior con cinta de aluminio impermeable, que impida el ingreso del polvo, agua e insectos; y en la parte inferior cinta porosa, de esta manera se evitará la formación de manchas, hongos y musgo
- Insertar perfil "U" de Policarbonato para proteger la cinta de aluminio
- Instalar las láminas de policarbonato.
- Verificar plomos impermeabilidad y niveles para aceptación

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- No se aceptarán goteras o laminas fracturadas por manipulación o instalación inadecuada
- No se permitirán elementos con desperfectos (ralladuras, abolladuras o dobleces etc.) de taller o producidos en la obra o durante su instalación por golpes o colocación de tablas o andamios.
- Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor y/o supervisor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.
- NSR-10 SECCIÓN F.
- NTC2289
- NTC4015
- NTC3940
- NTC5832

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

TUBO ESTRUCTURAL RECTANGULAR NEGRO 120 X 60MM ESP 2MM (6M)
LÁMINA POLICARBONATO ALVEOLAR 10MM COLOR 2.10 X 11.80M
CONECTOR U EN POLICARBONATO (11.80M)
ROLLO CINTA PLANA ANTIDUST 50M 25MM
ROLLO CINTA CON FILTRO ANTIDUST 33M 25MM
CONECTOR BASE PC + TAPA PC 11.80M
TORNILLO PARA POLICARBONATO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- HERRAMIENTA MENOR
- TRANSPORTE FERRETERIA
- ANDAMINO CERTIFICADO

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI x	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. La cubierta en lámina alveolar se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

19. APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS

19. ITEM 19.1	**ORINAL SIN AGUA CON CARTUCHO**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Un**

4. DESCRIPCION

Suministro, instalación y puesta en servicio de orinal sin agua (waterless), con cartucho/trampa mecánica, incluyendo anclajes, conexión a bajante sanitaria existente, kit de arranque y capacitación básica al personal de aseo. El ítem incluye además un “Kit de mantenimiento” con 4 cartuchos de repuesto, líquido sellante y herramienta de extracción/inserción.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

- Descarga: sin agua (no incorpora válvula de descarga ni alimentación hidráulica).
- Salida: conexión a drenaje de 2" (o la que indique el fabricante), para sistema DWV, con adaptador/tubo de salida provisto por el fabricante.
- Cartucho: tecnología de sello con barrera de líquido (o equivalente mecánico) que impida retorno de gases; reemplazable sin herramientas especiales (o con herramienta provista).
- Suministros: juego inicial de cartucho + 4 cartuchos de repuesto; 2 botellas de sellante (o volumen equivalente sugerido por fabricante); 1 herramienta de extracción/instalación.
- Accesorios: anclajes, silicona/sellador sanitario, y placa/tapón para “punto de agua” (si existía) a fin de anular la alimentación.
- Acabado: blanco sanitario o color estándar de línea; superficies lisas no porosas, compatibles con desinfectantes neutros.



Imagenes de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificar alineaciones y cotas: altura de borde según planos; si es accesible, instalar con borde ≤17" y profundidad ≥13½" (ADA §605).
- Desconexión hidráulica: anular cualquier alimentación de agua existente al orinal; proteger/cegar con tapón y placa.
- Conexión sanitaria: acoplar salida del orinal al sistema DWV con pendiente conforme IPC; ventilación del ramal de acuerdo con el código.
- Sellos y anclajes: fijación mecánica a muros/soportes; sellado perimetral sanitario.
- Puesta en operación: cargar cartucho con agua limpia según manual, adicionar sellante y verificar drenaje adecuado y ausencia de olores.

Entregables adicionales

- Fichas técnicas y listados de conformidad (ASME/CSA e IAPMO).
- Plantilla de instalación y esquema de conexión al DWV.
- Manual de O&M + plan de mantenimiento del cartucho (frecuencia por usos).
- Acta de capacitación al personal de aseo/mantenimiento.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Documentación: certificados/hojas de datos que demuestren cumplimiento ASME A112.19.2/CSA B45.1 e IAPMO IGC 161; manual de O&M del sistema.
- Instalación: orinal firme y nivelado; unión sanitaria estanca; ventilación existente operativa; punto de agua anulado/oculto.
- Funcionamiento: descarga gravitaria normal, sin borboteo, sin retorno de gases/olores al finalizar la instalación.
- Accesibilidad (si aplica): medir altura de borde (≤17"); verificar profundidad (≥13½") y espacio libre frontal 30"×48".

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Griferia para orinal y 4 cartuchos de respuestos para orinal sin agua
- Orinal sin agua con cartucho Corona o similar
- Kit de arranque
- Liquido sellante
- Herramienta de Extracción

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipo descrito en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

19. ITEM 19.2	**LAVAMANOS AQUAJET INSTITUCIONAL CORONA O SIMILAR**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4.DESCRIPCION
Suministro, instalación y puesta en servicio de lavamanos “institucional” mural (o de sobreponer, según planos), grifería metérica/auto-cerrante tipo push, y conjunto de desagüe completo con P-trap rígido. Incluye anclajes, sellos sanitarios, conexión al sistema DWV, pruebas y limpieza fina

Características mínimas

- Lavamanos institucional: loza vitrificada, tipo mural de uso intensivo, acabado sanitario liso, orificio(s) para grifería según submittal, compatible con empotramiento de sifón 1-1/4" hasta 2”. Usar reducción si se requiere. Cumplimiento ASME A112.19.2/CSA B45.1.
- Grifería: tipo push/metérica auto-cerrante, cuerpo metálico antivandálico, caño fijo; tiempo de cierre ajustable; cumplimiento ASME A112.18.1/CSA B125.1.
- Desagüe: coladera/“grid” o “pop-up” antivandálica y **sifón P-trap rígido 1-1/4"** con cola/tubo, juntas y accesorios; cumplimiento ASME A112.18.2/CSA B125.2. **No se aceptan sifones flexibles corrugados.**
- Sellos: silicona sanitaria antihongo en perímetros (color a definir).
- Herrajes: anclajes y tornillería inoxidable o protegida contra corrosión.
- Si el equipo se destina a un baño accesible: instalar con **borde ≤ 34"**, prever **espacio libre de rodillas/punteras** y **proteger tuberías** contra contacto según ADA §606.



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replanteo y altura: verificar cotas; si es accesible, altura al borde ≤ 34" y despejes ADA.
- Fijación: según plantilla del fabricante; uso de tacos y pernos adecuados al sustrato; nivelación y apoyo homogéneo.
- Conexión hidráulica: líneas de alimentación con llaves de paso; grifería tipo push calibrada; presión/caudal según ficha.
- Conexión sanitaria: P-trap rígido 1-1/4" a la toma DWV; pendientes y ventilación del ramal conforme IPC; sellado perimetral sanitario.
- Puesta en marcha: enjabonado y enjuague; verificación de estanqueidad y correcto cierre automático de la grifería.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Certificados/hojas de datos que acrediten: ASME A112.19.2/CSA B45.1 (lavamanos); ASME A112.18.1/CSA B125.1 (grifería); ASME A112.18.2/CSA B125.2 (desagüe/sifón).
- Instalación firme, nivel y geometría conforme planos; sellos uniformes; ausencia de goteos.
- Pruebas: operación metérica por ≥10 s (si corresponde), cierre sin golpes de ariete, desagüe sin borboteos.
- Accesibilidad (si aplica): medir alturas, **clear floor space** frontal, **knee/toe clearance**, y protección de tuberías.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Lavamanos aquajet institucional corono o similar
- Kit instalación lavamanos: desagüe completo (coladera/grid), cola/tubo, sifón P-TRAP Rígido
- Grifería para lavamanos institucional push mesa corono o similar autocerrante con tiempo de cierre >10 segundos para uso accesible
- Silicona antihongo

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

3. Materiales descritos en el numeral 8.
4. Equipo descrito en el numeral 9.
5. Mano de obra.
6. Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

19. ITEM 19.3	**SANITARIO LINEA AQUAJET PRO-COLOR BLANCO, PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA CON ACCESORIOS, SOLDADURA, Y DEMÁS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION

Suministro e instalación de inodoro (WC) de loza vitrificada, color blanco, de **altura accesible**, con asiento y tapa, equipo de descarga (tanque o válvula según modelo), juego de fijaciones y sello de brida/análogos, incluyendo todos los elementos necesarios para su operación (llave de paso, manguera de conexión, pernos de anclaje, sellos), pruebas, limpieza y puesta en servicio. Debe cumplir con certificación A.D.A para personas con movilidad reducida.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO

- Taza: loza vitrificada, **elongada** (recomendado), superficie vitrificada continua; altura de asiento con **aro instalado**: **17–19″** sobre piso terminado (ADA).
- Descarga:
  - Tipo tanque: tanque de 1 pieza/2 piezas con **consumo nominal ≤ 1,28 gpf** (WaterSense) o 1,6 gpf si no se dispone etiqueta; incluir mecanismo de descarga, flotadores y herrajes.
  - Tipo válvula (flushometer): cuerpo de bronce o acero cromado, accionamiento manual o automático, caudal conforme ficha; presión de servicio según fabricante.
- Asiento: sanitario, preferiblemente **abierto al frente**, compatible ADA; bisagras robustas; material termoestable o plástico sanitario.
- Accesorios de conexión:
  - Brida de piso y juego de pernos con arandelas/capuchones.
  - Sello wax/waxless compatible con brida indicada en el APU.
  - Llave de paso 1/2″ y flexible de conexión metálico con forro, de longitud adecuada.
- Sellos y fijaciones: silicona sanitaria antihongo para perímetros; anclajes adecuados al sustrato.

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD (ADA 604)

- Ubicación: eje del WC a 16–18″ del muro lateral; clearance libre 60″ (ancho) × 56″ (fondo) mín. alrededor del WC; no invadir con otros artefactos.
- Altura de asiento 17–19″ sobre piso terminado (con aro).
- Descargador: en lado libre del WC, operable con una mano; esfuerzo ≤ 5 lbf; altura del operable ≤ 44″.
- (Si aplica cabina) dimensionar y ubicar barras de apoyo*conforme 609 (no incluidas en este APU salvo que se especifique).



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replanteo: confirmar rough-in de 12″ (u otro según modelo) desde muro terminado a centro de brida; respetar separaciones del IPC. [9](https://www.builderscalculator.com/2021/02/10/toilet-rough-in-distance-and-clearances/)
- Conexión sanitaria: fijar brida al piso; asentar sello y nivelar taza; apriete de pernos según par recomendado.
- Conexión hidráulica: instalar llave de paso y flexible; verificar estanqueidad; ajustar caudal/llenado.
- Sellado: cordón continuo de silicona sanitaria en la base; limpieza final.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Prueba funcional: múltiples descargas sin fugas ni borboteos; llenado correcto; ausencia de oscilaciones

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Silicona antihongo 784 (300m)
- Sanitario aguajet pro-cumplimiento asme a112.19.2/csa b45.1; altura de asiento 17–19″ (ada); (recomendado) etiqueta watersense ≤ 1,28 gpf si es tanque".
- Brida de piso + pernos + sello wax/waxless compatible; flexible de conexión 1/2″ y llave de paso incluidos". (estos insumos son necesarios para la instalación completa según prácticas ipc)

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidadl (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

7. Materiales descritos en el numeral 8.
8. Equipo descrito en el numeral 9.
9. Mano de obra.
10. Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

19. ITEM 19.4	**GANCHO TOALLERO**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**Und**

4. DESCRIPCION

Gancho toallero en acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, fijación oculta, con taco plástico Ø 1/4″ y tornillo, sellado perimetral con silicona sanitaria antihongo; incluye replanteo, perforación, fijación y limpieza. Altura de instalación: 48″ A.F.F. (dentro de rango ADA 15–48″). Si está en ruta de circulación, protrusión ≤ 4″ entre 27″–80″ (ADA 307)



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificación del sustrato: identificar si el muro es macizo (concreto/ladrillo) o hueco (panel/placa). Definir tipo de taco adecuado.
- Trazado y nivel: marcar eje a 48″ A.F.F. (o la cota que se defina) y la separación respecto a juntas o bordes (> 25 mm).
- Perforación: broca Ø según taco (¼″ para nylon estándar); perforar sin golpear sobre cerámica (arranque a baja velocidad).
- Colocación del taco y tornillo: introducir el taco al ras, fijar la base del gancho con el tornillo; aplicar torque recomendado por el fabricante.
- Sellado: cordón mínimo de silicona sanitaria en el perímetro de contacto (proteger contra humedad y suciedad).
- Montaje final: colocar la tapa del gancho (sistema oculto) y comprobar que no haya vibraciones/holguras.
- Limpieza: retirar excedentes y residuos; limpiar el inox con paño suave (sin cloruros).

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Fijación: base solidaria al sustrato con tacos y tornillos correctos; sin holguras.
- Acabado: inox sin rayas/contaminación férrica; sellado continuo y limpio.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Silicona antihongo
- Chaso plástico ¼ con tornillo
- Gancho toallero en acero inoxidable

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Un). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

11. Materiales descritos en el numeral 8.
12. Equipo descrito en el numeral 9.
13. Mano de obra.
14. Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

19. ITEM 19.5	**LAVAPLATOS EMPOTRAR ACERO INOXIDABLE 62CM X 48CM SOCODA O SIMILAR CON GRIFERÍA**

3. UNIDAD DE MEDIDA

4. DESCRIPCION

Suministro, instalación y puesta en servicio de lavaplatos de empotrar en acero inoxidable con una (1) cubeta, medidas nominales 620×480 mm, con grifería monomando y conjunto de desagüe completo, incluyendo clips de sujeción, sellos, conexiones, pruebas y limpieza final

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO

- Lavaplatos: acero inoxidable AISI 304; acabado satinado; radio de esquinas según catálogo; borde tipo **drop-in** (empotrar) con **clips** y/o grapas de sujeción; plantilla e instrucciones del fabricante. Cumplimiento **ASME A112.19.3/CSA B45.4**.
- Grifería: monomando cromado para lavaplatos, cuerpo metálico, cartucho cerámico, aireador y mangueras de conexión; cumplimiento **ASME A112.18.1/CSA B125.1**.
- Desagüe: **coladera/strainer** para fregadero con rejilla y canastilla, **cola** 1½″ y **sifón P-trap rígido** 1½″ con juntas y coples; cumplimiento **ASME A112.18.2/CSA B125.2**. **No se aceptan sifones flexibles corrugados.**
- Sellos y consumibles: cordón de **silicona sanitaria antihongo** en perímetro; **cinta PTFE** en conexiones roscadas.
- Accesorios y herrajes: tornillería/abrazaderas inoxidables o protegidas contra corrosión.



Imagen de referencia

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Replanteo y corte: usar plantilla del fabricante; respetar distancias a paredes/espacios de mantenimiento; revisar que el mueble soporte la carga.
- Empotramiento: aplicar cordón de silicona sanitaria al perímetro; asentar la pieza; fijar con clips; retirar excedentes.
- Conexión hidráulica: instalar llave de paso, mangueras y grifería; sellar con PTFE y verificar estanqueidad.
- Conexión sanitaria: montar coladera/cola y P-trap rígido a la toma DWV; pendientes y ventilación conforme IPC
- Accesibilidad (si corresponde): altura del borde/tope **≤ 34″**; **clear floor space** frontal cumpliendo 606; protección térmica de tuberías. **Si no hay cooktop/estufa, se permite aproximación paralela

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- Empotramiento: fregadero nivelado, sin aristas cortantes; sellado continuo y limpio; clips apretados uniformemente.
- Conexiones: sin fugas; grifería operable con una mano; flujo uniforme; drenaje libre sin borboteo.

7. ENSAYOS A REALIZAR

N/A

8. MATERIALES

- Silicona antihongos
- Cinta teflón
- Griferia lavaplatos monocontrol cusco cromo tipo corona o similar
- Kit instalación lavaplatos
- Lavaplatos empotrar acero inoxidable 62x48cm Socoda o similar

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Herramienta menor
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS	**11. MANO DE OBRA**
Incluidos SI X NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Unidad (Und). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

20. VIDRIOS Y ESPEJOS

20. ITEM 20.1	**VIDRIO DE 6MM PARA UNA ALTURA DE 3 A 15 METROS**

3. UNIDAD DE MEDIDA **M2**

4. DESCRIPCION

Suministro, corte, provisión e instalación de vidrio float incoloro de 6 mm, con aplicación de película de seguridad(porcentaje de opacidad igual al existente), incluyendo todos los accesorios de ventanería, cuñas y calzos, silicona sanitaria, limpieza final y retiro de escombros. Altura de trabajo: entre 3 m y 15 m (con andamio multidireccional)

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Verificación previa: medir huecos; confirmar apoyos y bite mínimo del vidrio según práctica del fabricante y diseño (no menor a lo recomendado por cálculo).
- Calzado/centrado: colocar calzos en apoyo inferior y cuñas laterales; evitar pinzamientos.
- Sellado perimetral: aplicar silicona neutra continua, sin oquedades.
- Película de seguridad: aplicación en cara interior, sobre superficie limpia, según procedimiento del fabricante; remover burbujas, recorte y curad, no perforar la película con herrajes.
- Identificación: si es safety glazing el paño deberá quedar marcado (grabado/etiqueta indeleble) con la **norma de ensayo y categoría.
- Limpieza y entrega: libre de rayas, sin residuos.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
- Silicona antihongos 784
- Accesorios ventaneria
- Vidrio incoloro 6mm + película de seguridad

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
- Herramienta menor
- Torre de andamio multidireccional fija 14M+1M 3.07+2.07Mx2-alquiler
- Transporte ferretería

10. DESPERDICIOS				**11. MANO DE OBRA**			
Incluidos	SI	X	NO	Incluidos	SI	X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El item se pagará por Metro cuadrado (m2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

24. ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS

24. ITEM 24.1	**RETIRO DE SOBRANTES FUERA DE LA UNIDAD**
3. UNIDAD DE MEDIDA	m^3

4. DESCRIPCION
Durante la obra y una vez concluidas todas las labores de construcción, el contratista será responsable del retiro de todos aquellos escombros y residuos de materiales sobrantes tales como arena, gravilla, ladrillo, baldosín, etc., que hayan quedado en interiores o exteriores y que no estén considerados dentro de las actividades y APUS. Los sobrantes serán evacuados fuera de los predios de la Unidad y depositados donde no ocasionen daños a terceros.

Los sobrantes serán evacuados y depositados donde no ocasionen daños a terceros en un lugar debidamente autorizado por las autoridades ambientales de la región. Se requiere certificación de disposición final
El contratista debe prever el ejercicio de esta actividad durante todo el tiempo que dure la obra, con el fin de mantener en orden la zona de trabajo.
Imagen de referencia



5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION
Para esta labor es necesario utilizar de manera adecuada los equipos y maquinaria correspondiente y esta labor debe realizarse a lo largo de toda la obra no se permitirá dejar y acumular este material ya que afecta la infraestructura de la unidad o complejo de igual manera este material retirado deberá ser llevado a un sitio apropiado y legalizado para acumular escombros fuera de la unidad, por lo tanto, la institución no se hará responsable por ningún tipo de sanción legal ambiental.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION
Decreto 357 de 1.997

7. ENSAYOS A REALIZAR
N/A

8. MATERIALES
AGUA
JABON EN POLVO
ESCOBA

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA
HERRAMIENTA MENOR
TRANSPORTE FERRETERIA

10. DESPERDICIOS	11. MANO DE OBRA
Incluidos SI x NO	Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES
N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El aseo se pagará por metro cúbico (M3). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 8.
Equipo descrito en el numeral 9.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

24. ITEM 24.2	**ASEO GENERAL INTERIOR Y EXTERIOR, FINAL DE OBRA**
3. UNIDAD DE MEDIDA	M2

4. DESCRIPCION
Se refiere esta especificación al aseo y limpieza final de la obra.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar al Interventor y verificar localización. Iniciar las actividades una vez se hayan concluido todas las actividades de obra. Programar una secuencia de actividades por zonas. Entregar todas las partes de la construcción completamente limpias y las instalaciones y aparatos en perfectas condiciones de funcionamiento. Entregar los pisos desmanchados y encerados. Retirar todos los residuos de cemento, concreto, polvo, grasa, pintura, etc. Proceder a limpieza general de techos, muros, muebles, ventanas, puertas, zonas verdes, zonas duras, etc. Utilizar los equipos, elementos y materiales adecuados para su correcta ejecución, siguiendo las recomendaciones del fabricante de materiales y cuidando que estos no perjudiquen los acabados de los componentes de la edificación. Hacer las reparaciones necesarias en las obras que se hayan deteriorado durante el proceso de construcción para una correcta presentación y entrega de esta, sin que tales reparaciones y arreglos constituyan obra adicional. Limpiar los pisos y muros en material cerámico y de gres, así como los aparatos sanitarios con ácido muriático ó ácido nítrico en concentraciones recomendadas por los proveedores para tal fin. Lavar los pisos en baldosín de granito con cepillo, agua y jabón. Limpiar las ventanas y retirar los residuos cuidando de no dañar el acabado de los marcos. Los residuos adheridos a los vidrios deberán retirarse totalmente. Verificar acabados para aceptación.
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Decreto 357 de 1.997
7. ENSAYOS A REALIZAR N/A
8. MATERIALES AGUA JABON EN POLVO ESCOBA
9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA HERRAMIENTA MENOR VOLQUETA 6M³

10. DESPERDICIOS Incluidos SI x NO	11. MANO DE OBRA Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES N/A
13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la interventoría. El aseo se pagará por metro cuadrado (M2). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales descritos en el numeral 8. Equipo descrito en el numeral 9. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.
14. NO CONFORMIDAD. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

25. MANTENIMIENTO EQUIPOS DE BOMBEO

De acuerdo con anexo enviado mediante correo enviado por el Señor Capitán Ernesto Andrés Rincón Machado el día 10 de febrero de 2026. Así mismo se anexa documento en el capitulo 18 ANEXOS- 18.3 ANEXOS MANTENIMIENTO EQUIPOS DE BOMBEO

OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO, ADECUACIÓN Y/O REMODELACIÓN DE LAS INSTALACIONES A CARGO Y USO DE LA EPFAC Y MANTENIMIENTO A TODO COSTO DE LAS MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS UBICADAS EN EL EDIFICIO JES

RE: fichas tecnicas motobombas Resumir

CT. ERNESTO ANDRES RINCON MACHADO<ERNESTO.RINCON@FAC.MIL.CO>
Para: MY. Angie Juliette Marín Arango
Mar 10/2/2026 14:46

Marcado

ESPECIFICACIONES TECNICAS EPF...
2 MB

Iniciar respuesta con: Muchas gracias. | Muchas gracias por la información. | Muchas gracias por su colaboración.

No suele recibir correo electrónico de ernesto.rincon@fac.mil.co. Por qué es esto importante

Mi MY buen día, me permito enviar información solicitada.

Cordialmente;

CT. RINCÓN MACHADO ERNESTO ANDRÉS
Comandante Servicios Públicos
Grupo de Apoyo Logístico - BACOF
Carrera 53 N° 17ª-96 Puente Aranda - Bogotá
Tel 3159800 ext. 3830
ernesto.rincon@fac.mil.co
FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA

El contenido de este mensaje y sus anexos son propiedad de la Fuerza Aérea Colombiana son únicamente para el uso del destinatario y pueden contener información de uso privilegiado o confidencial que no es de carácter público. Si usted no es el destinatario intencional, se le informa que cualquier uso, difusión, distribución o copiado de esta comunicación está terminantemente prohibido. Cualquier revisión, retransmisión, diseminación o uso del mismo, así como cualquier acción que se tome respecto a la información contenida, por personas o entidades diferentes al propósito original de la misma es ilegal.

No malgastemos la energía, cuidemos lo que es de todos.
*Antes de imprimir este correo, piense bien si es necesario hacerlo. El **Medio Ambiente** es responsabilidad de todos.*
*Piensa VERDE, usa documentos electrónicos. **Ayudemos a cuidar el Medio Ambiente.***

17. FIRMAS

COMITÉ ESTRUCTURADOR:

Subteniente DANIEL ALEXANDER ROZO GUZMAN Comité Técnico Estructurador Comunicaciones: Redes, Voz y datos	**Mayor ANGIE JULIETTE MARIN ARANGO** Comité Técnico Estructurador
Mayor JOSE MIGUEL AMADO BALAGUERA Gerente de Proyecto	**Coronel ANDREA SILVANA DIAZ BOHORQUEZ** Ordenadora del Gasto

18. ANEXOS

18.1 ANEXO CAPITULO 7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA

FUERZA AÉREA COLOMBIANA

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA PÚBLICA PARA EL MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO JOSE EDMUNDO SANDOVAL PERTENECIENTE A LA ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FUERZA AEROESPACIAL COLOMBIANA “EPFAC”.

2026

7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Generalidades Capitulo Eléctrico

I. Objeto

Estas especificaciones técnicas y normas mencionadas son una guía elaborada por el diseñador, las cuales cubren las condiciones técnicas particulares para el suministro, instalación y puesta en servicio (SIPS) de un sistema eléctrico de acuerdo al cuadro de cantidades y planos anexos.

II. Alcance de los trabajos

Sin que se pueda considerar la siguiente descripción como de carácter exhaustivo, el alcance del proyecto objeto del contrato incluye en forma general las siguientes actividades:

- Suministro instalación y puesta en servicio de salidas eléctricas de salidas eléctricas.
- Para el cumplimiento de las especificaciones todos los materiales y equipos a suministrar deben cumplir en forma obligatoria con la Normatividad Colombiana y Certificaciones RETIE y RETILAP.

III. Normas, Planos y Documentos

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos los cuales deben considerarse complementarios entre sí:

- Listado de Cantidades de Obra.
- Este Capítulo de Especificaciones Técnicas, las cuales no constituyen un manual de construcción.
- Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC-2050.
- Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC-4552.
- RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), vigente, incluyendo todas las resoluciones que lo modifiquen a la fecha del recibo a satisfacción de la obra.
- RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público), vigente, incluyendo todas las resoluciones que lo modifiquen a la fecha del recibo a satisfacción de la obra.
- Normas del Operador de Red Local.
- Normas de Construcción de ENEL.
- Manual de instalación del fabricante de Equipos Eléctricos y Electrónicos.
- Memorias de cálculo.
- Planos de Diseño.

Notas:

- Además, se mantendrán como referencia las normas vigentes establecidas, para la construcción y fabricación de materiales y equipos.
- De igual manera se tendrán como referencia las Normas de construcción establecidas por la Empresa Operadora de Red. Como también las normas establecidas por el Gobierno Nacional, Ministerio de Minas y Energía como son el RETIE y el RETILAP vigentes.
- En caso de conflicto entre las normas referenciadas y la documentación anexa, prevalecerá lo establecido en el siguiente orden: RETIE, NTC 2050, Norma del Operador de red local y Norma ENEL.
- En caso de existir vacíos en lo referente a aspectos particulares en las Normas locales, se procederá a consultar normas internacionalmente estandarizadas y/o reconocidas (NEMA, NEC, UL).
- La construcción de la instalación eléctrica del proyecto referido debe ser dirigida o supervisada por una persona calificada, con matrícula profesional, certificado de inscripción profesional o certificado de matrícula vigente, que según la Ley le faculte para ese tipo de construcción y debe cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

- El constructor debe verificar el diseño y si está acorde con el RETIE debe aplicarlo. Si por razones debidamente justificadas considera que no es apropiado, debe informar al diseñador y documentar técnicamente las causas de la desviación.
- La persona calificada responsable de la construcción debe emitir la declaración de cumplimiento en conformidad con el RETIE, en los términos y formatos establecidos en el reglamento y será responsable de los efectos que se deriven de la construcción de la instalación.

IV. Prevención de las Redes Existentes

El Contratista tomará todos los cuidados para que no se presenten daños ni interrupciones al servicio de energía eléctrica prestado a los usuarios existentes, en el evento de la construcción del proyecto.

En los puntos obligados en que se requiera hacer cortes o desconexiones de circuitos y se prevea suspensiones de servicio, el contratista solicitará a la interventoría y/o supervisión según aplique las fechas en que se realizará dichas maniobras, y dará aviso por escrito con diez (10) días calendario de anticipación.

V. Cartillas de Conservación e Instrucciones de Operación

Al terminar la obra debidamente aprobada y recibida por la Fuerza Aérea y previa a la firma del Acta Final de Recibo de Obra, el contratista deberá entregar al Grupo de Apoyo Logístico de la Unidad, incluyendo para cada sistema y/o equipo instalado lo siguiente:

a. Original digital y una (01) copia impresa de planos con ubicación y disposición definitiva de instalaciones eléctricas internas (circuitos alimentadores, sub alimentadores, ramales y aparatos), así como su infraestructura, (localización de cajas subterráneas, postes y tendido de las redes eléctricas), sistema de apantallamiento y puestas a tierra del proyecto, diagramas unifilares y sus respectivos cuadros de carga de cada uno de los tableros.
b. Original digital y una (01) copia impresa de las cartillas y manuales de operación y mantenimiento del total de equipos suministrados y puestos en servicio, anexando:
    - Listado de procedimientos para operar el equipo de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
    - Listado de advertencias o procedimientos que no se deben ejecutar para evitar daños o mala operación en el equipo.
    - Indicar los repuestos y elementos que deben usarse para realizar la labor de mantenimiento.
    - Cronograma del listado de actividades y procedimientos para efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y en general del sistema instalado.

VI. Identificación y Organización

En todos los tableros, gabinetes metálicos, cajas distribuidoras y/o de paso y elementos instalados, se deberán identificar cada uno de los aparatos instalados, borneras y terminales de conductores, etc., dentro del mismo, según normatividad vigente, con el fin de garantizar su fácil identificación.

Todos los tableros deberán ser identificados por medio de etiquetas en acrílico y/o aluminio de mínimo 2cms de ancho remachadas y/o pegadas en la tapa del tablero, con fondo negro (Red Normal) y letras en bajo relieve tipo imprenta en color amarilla de 8mms de alto para las iníciales de tres a cuatro caracteres (Ejemplo: TRN1) y de 5mm de alto para la descripción completa del área que atiende en cada caso (Ejemplo: “Tablero de Red Normal Primer Piso”).

Todos los tomacorrientes e interruptores llevaran en el wallplate respectivo una etiqueta autoadhesiva plastificada de 1cm de ancho (fondo amarillo y letras tipo imprenta en color negro de 6mms de alto) el (los) numero(s) de circuito(s) y la inicial del tablero del cual se derivan.

Cuando se trate de salidas de fuerza de sistemas en canaleta, estas marcas se ubicarán en el troquel respectivo.

Dentro de los diferentes tableros, cofres, strips, panel, cajas distribuidoras, etc. donde se instalen o conecten varios conductores, se deberán agrupar por circuitos o alimentadores parciales, amarrándolos con correas plásticas e identificándolos de acuerdo a planos, colocándolos ordenadamente con trayectoria paralela a los perfiles del tablero o caja respectiva.

Nota:

La identificación y organización estará incluida dentro de los costos de los ítems respectivos.

VII. Pruebas

a. A cada instalación una vez terminada se realizarán las siguientes pruebas en presencia de la interventoria y/o supervisión según aplique y se entregarán los catálogos con las especificaciones técnicas de los equipos y/o elementos:
b. Medida de la resistencia entre fases y tierra en cada uno de los circuitos.
c. Medida de la resistencia de puestas a tierra del sistema.
d. Verificación de balance, funcionamiento y distribución de circuitos según el diagrama unifilar y cuadro de cargas record.
e. Verificación funcionamiento, calidad y coordinación de las protecciones.
f. Verificación de la identificación de borneras, regletas y bornes de conductores instalados en los diferentes sistemas.
g. Medida de impedancia y equipotencialidad entre puntos de puesta a tierra (entre otros, pruebas establecidas en NFPA 99, Sec.333).
h. Medida de niveles de iluminación en todos los espacios afectados, de acuerdo a parámetros exigidos en RETILAP.
i. Protocolo de Prueba laboratorio de equipos suministrados (transformadores, UPS, generadores, celdas de maniobra, etc.).

Nota:

El contratista suministrará sin costo adicional para la Fuerza Aérea los elementos (equipos de medida con precisión según lo establezcan las normas referenciadas y capacidad según lo demande cada instalación a ser revisada, materiales menores y demás) y personal requerido para adelantar las mencionadas pruebas.

VIII. Características Generales de los Materiales y Equipos.

El contratista deberá verificar las condiciones ambientales que se relacionan a continuación, con el fin de que se garantice por parte de este, el correcto funcionamiento y vida útil de todos los materiales y equipos a suministrar.

- Altura de operación
- Humedad relativa
- Temperatura mínima
- Temperatura máxima
- Temperatura promedio
- Entre otros

Notas:

- Todos los materiales y equipos utilizados deben cumplir las exigencias de construcción y funcionamiento establecidas en la normatividad vigente.
- Se deberá informar al supervisor y/o interventoría con suficiente anticipación acerca de la disponibilidad de los materiales y equipos para su inspección y aprobación antes de su instalación, para lo cual, el

contratista deberá presentar las respectivas muestras y catálogos (Diagramas, características técnicas, modelo, año de construcción, características para instalación y mantenimiento).

- La Fuerza Aérea puede rechazar los materiales, equipos y/o elementos presentados por el contratista si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones, o su decoración, color, etc. no armoniza con la obra. En tal caso, el Contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea y dentro de los plazos fijados en el contrato.
- Los materiales, equipos y elementos a instalar, deberán ser nuevos y de la mejor calidad, resistente a la corrosión, a la temperatura y a los demás agentes atmosféricos tales como: polvo, lluvia, humedad y elementos básicos ácidos. El desmontaje y montaje de estos en general deberá ser en lo posible sin necesidad de herramientas especiales, fácil reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.
- Todos los elementos que presenten la misma función deben ser idénticos en diseño y manufactura, de tal forma que pueden ser intercambiables sin necesidad de ninguna adaptación.

Nota Importante:

Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos son exclusivamente una guía elaborada por el diseñador, con el fin de dar pautas sobre la calidad de la obra que se pretende ejecutar, sin embargo, el contratista está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la calidad exigida y a un costo equivalente, lo cual deberá ser certificado por la supervisión y/o Interventoría

IX. Responsabilidad de los constructores

El responsable de la construcción, ampliación o remodelación de cualquier obra civil, estructura o edificación donde se incorpore algún tipo de instalación eléctrica objeto del RETIE y la persona competente responsable de la dirección o la construcción directa de la instalación eléctrica deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Contratar personas técnica y legalmente competentes para ejecutar las actividades de diseño, construcción, remodelación o ampliación de la instalación eléctrica.
b. Utilizar productos y materiales que cumplan los requisitos establecidos en la reglamentación y cuenten con el certificado del producto expedido por organismo de certificación acreditado o por el mecanismo establecido en la reglamentación técnica del producto.
c. Los responsables de la construcción de la instalación eléctrica que emiten las declaraciones de cumplimiento deben estar inscritos y mantener vigente la inscripción en el “Registro de Productores e Importadores y Prestadores de Servicio” de la SIC.
d. Desde el inicio de la obra, el responsable de la instalación eléctrica debe revisar los diseños eléctricos y asegurar que al aplicarlos la instalación eléctrica resultante cumple con todos los requisitos del RETIE para el tipo de instalación; si el constructor encuentra que los diseños no cumplen todos los requisitos establecidos en RETIE deberá informar de ello al diseñador y al propietario de la obra con el fin de garantizar que los diseños se ajusten a lo establecido en el Reglamento.
e. La persona competente responsable de la dirección o construcción directa de la instalación debe actualizar y suscribir con su nombre legible y firma los planos finales y memorias de cálculo conforme con la instalación construida. Adicionalmente, debe presentar un manual de operación y mantenimiento donde se señalen las recomendaciones al usuario para no generar condiciones de alto riesgo de origen eléctrico.
f. La persona competente responsable de la dirección o construcción directa de la instalación eléctrica, o de su ampliación o remodelación debe asegurarse que la instalación cumple con todos los requisitos del presente Reglamento que le apliquen y demostrarlo mediante el diligenciamiento y suscripción de la Declaración de Cumplimiento con el Reglamento, en los términos del Libro 4 del RETIE. La persona competente que suscriba la declaración es responsable de los efectos que se deriven de la construcción, ampliación o remodelación de la instalación, durante la operación de la misma.
g. El constructor debe dejar evidencia verificable de todos los productos que siendo objeto del reglamento hayan sido utilizados en cada una de las fases de la etapa constructiva. Estas evidencias deberán estar anexas a la declaración de cumplimiento del constructor y deberá ser validada durante la inspección en los casos que aplique.

X. Documentación de Conformidad

El contratista deberá entregar la siguiente documentación debidamente diligenciada al término de la obra:

1. Declaración de Cumplimiento RETIE

Teniendo en cuenta que el Artículo 4.3.5. Excepciones del dictamen de inspección, exeptua la exigencia del dictamen de inspección las siguientes instalaciones eléctricas de guarniciones militares o de policía y en general aquellas que demanden reserva por aspectos de Seguridad Nacional, sin embargo, no se excluyen de la certificación mediante la Declaración de Cumplimiento suscrita por la persona competente responsable de la construcción y supervisión de la construcción de la instalación eléctrica, se deberá expedir la declaración de cumplimiento por parte de la responsable de la construcción, ampliación o remodelación de la instalación eléctrica de acuerdo al Artículo 3.2.1. Competencia de personas naturales y asesor de interventoría responsable de la supervisión de la la instalación eléctrica.

Dicha declaración se deberá realizarse de acuerdo al formato indicado en el Artículo 4.3.6.2. Declaración de cumplimiento de la construcción del RETIE.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE
DECLARACIÓN No. _____

Yo _____, identificado(a) con la cédula de ciudadanía No. _____de _____ en el ejercicio de mi profesión como _____ y titular de la matricula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____declaro bajo gravedad de juramento que, la instalación eléctrica con alcance _____ ubicada en la dirección _____del municipio _____ del departamento _____, con fecha de inicio de etapa constructiva _____ (adjunto soportes que demuestran la fecha de inicio de construcción, ampliación y/o remodelación), de la cual figura como propietario _____ con tipo y número de identificación _____, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican establecidos en el RETIE de acuerdo con la Resolución No. _____ de fecha _____ y de la misma forma declaro que los productos utilizados en la construcción de la instalación cumplen con el RETIE y lo soportan a través del certificado de conformidad del producto emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, el cual verifiqué y contrasté contra el producto instalado.

Así mismo, declaro que la instalación eléctrica requirió un diseño, del cual anexo Declaración de cumplimiento del diseño realizado por _____ en el ejercicio de su profesión como _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____de _____ y titular de la matricula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, diseño que hace parte de la memoria de la instalación y sirvió de base para la construcción, se refleja en la misma y en los planos finales que suscribo y hacen parte integral de la presente declaración.

La presente declaración se firma el día ____ del mes _____ del año _____ en la ciudad de _____.

Información de notificación del constructor:
Dirección: _____
Teléfono: _____
Correo electrónico: _____

Anexos: _____
_____
_____
_____

_____
Firma

Asimismo, de acuerdo al Artículo 4.3.8.2. del RETIE la La evaluación de la conformidad involucra la certificación de la construcción particular de una instalación a través de declaración de cumplimiento, con base en un diseño previo, acorde con lo siguiente:

Estar acompañada como mínimo de la siguiente documentación:

a. Declaración de cumplimiento para el diseño particular de la instalación objeto de la inspección expedido por el diseñador.
b. Planos finales en los que se incluya la información del alcance de la instalación, su ubicación y propietario.
c. Memorias de cálculo.
d. Documentación soporte de inicio de etapa constructiva (actas de inicio o contratos).
e. Documentación legal del constructor (Matricula profesional).
f. Documento de especificación y justificación de cambios en el diseño.
g. Manuales de operación y mantenimiento.
h. Verificar las especificaciones constructivas para los productos y equipos instalados de acuerdo con el diseño.
i. Verificar la implementación de equipos y productos con las especificaciones definidas para la mitigación de riesgos de acuerdo con el diseño.
j. Elaboración de manuales particulares de la instalación ajustados a la construcción realizada.

2. **Declaración de Cumplimiento RETILAP**

Teniendo en cuenta que el Artículo 4.3.6. Excepciones del dictamen de inspección, exceptúa la exigencia del dictamen de inspección las instalaciones de guarniciones militares o de policía y en general aquellas que demanden reserva por aspectos de Seguridad Nacional, sin embargo, no se excluyen de la certificación mediante la Declaración de Cumplimiento suscrita por la persona competente responsable de la construcción y supervisión de la construcción de la instalación de iluminación o de alumbrado público, se deberá expedir la respectiva declaración de cumplimiento.

Dicha declaración se deberá realizarse de acuerdo al formato indicado en el Artículo 4.3.7.b. Declaración de cumplimiento de la construcción del RETILAP.

Formato 4.3.7. b. Declaración de cumplimiento del constructor.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO – RETILAP

DECLARACIÓN No. _____

Yo _____, identificado(a) con la cédula de ciudadanía No. _____ de _____, en el ejercicio de mi profesión como _____ y titular de la matrícula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, declaro bajo gravedad de juramento que, la instalación del(os) sistema(s) de iluminación con alcance _____, ubicado(s) en la dirección _____ del municipio _____ del departamento _____,con fecha de inicio de obra _____(adjunto soportes que demuestran la fecha de inicio de construcción , expansión y/o modernización), de la cual figura como propietario _____ con tipo y número de identificación _____, cumple con todos y cada uno de los requisitos establecidos que le aplican en el RETILAP, de acuerdo con la Resolución No._____ de fecha _____ los cuales fueron comprobados a través de mediciones realizadas en cada uno de los espacios intervenidos y de las cuales se adjuntan los respectivos registros. De la misma forma, declaro que los productos utilizados en la construcción de la instalación cumplen con el RETILAP y lo soportan a través del certificado de conformidad del producto emitido por un organismo de certificación de producto acreditado, el cual verifiqué y contrasté contra el producto instalado.

Así mismo, declaro que la instalación de iluminación requirió un diseño, del cual anexo Declaración de cumplimiento del RETILAP del diseño realizado por _____ en el ejercicio de su profesión como _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____ de _____ y titular de la matricula profesional No. _____, expedida por el Consejo Profesional _____, diseño que hace parte de la memoria de la instalación y sirvió de base para la construcción, se refleja en la misma y en los planos finales que suscribo y hacen parte integral de la presente declaración.

La presente declaración se firma el día _____ del mes _____ del año _____ en la ciudad de _____.

Información de notificación del constructor:

Dirección: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Anexos:

- Certificado de formación académica en materia de iluminación, según los requisitos generales para las personas que intervienen en las instalaciones establecidos en el Libro 4 del RETILAP.

_____

_____

_____

Firma

7.1 TABLEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE CONTROL

Generalidades

Los tableros eléctricos de distribución, cajas de control en baja tensión asi como sus componentes y accesorios, adicional de cumplir con lo indicado en el subcapítulo de TABLEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE CONTROL, de acuerdo al RETIE se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

Artículo 2.3.12. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias, también llamados DPS o SPD, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60099-4, IEC 60099-8, IEC 61643-11, IEC 61643-31, UL 1449, EN 50539-11, IEEE C62.11, ANSI/IEEE C62.62, ANSI C82.77-5, NTC 4389 y NTC-IEC 61643-11.

2.3.12.1. Requisitos de Producto

De acuerdo al Artículo 2.3.17.2. Interruptores automáticos de baja tensión del RETIE, los interruptores automáticos de baja tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60898, IEC 62423, IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 61008-1, IEC 61009-1, UL 1053, UL 1077, UL 489 y NTC 2116.

2.3.12.1.1. Para DPS de media, alta y extra alta tensión

a. Los DPS utilizados en media, alta y extra alta tensión con envolvente en material de porcelana o material polimérico, no deben presentar evidencia de perforaciones, arcos eléctricos ni fisuras o agrietamiento de los resistores de metal oxido no lineales.
b. Bajo ninguna condición los materiales constitutivos de la envolvente del DPS deben entrar en ignición; para lo cual el DPS con envolvente polimérico debe probarse con el hilo incandescente a 650 °C sobre las partes no portadoras de corriente, conforme a IEC 60695-2-11.
c. En caso de explosión del DPS, el material aislante no debe lanzar fragmentos capaces de hacer daño a las personas o equipos adyacentes.
d. Los DPS deberán ser construidos en porcelana, silicona con diseño de núcleo sólido, jaula o tubo.
e. El productor debe disponer de la siguiente información mediante ficha técnica, catalogo o en el equipo:
    1. Corriente nominal de descarga.
    2. Tensión nominal, según la red eléctrica en que se instalará.
    3. Frecuencia.
    4. Tensión máxima continúa de operación.
    5. El nivel de protección con tensión.
    6. Calibre mínimo de conexión.
    7. Comparación de la clasificación de la línea de descarga y la nueva clasificación de sistemas basado en energía térmica.

f. Marcación. Los DPS deberán tener mínimo la siguiente información de forma permanente o indeleble.
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Tipo y referencia.
    3. Tensión nominal.
    4. Tensión de operación continua.
    5. Frecuencia nominal.
    6. Corriente nominal de descarga.
    7. Fecha de fabricación.
    8. Número de serie para DPS con tensiones superiores o 66 kV.

2.3.12.1.2. Para DPS de baja tensión

a. Los DPS deberán tener un encerramiento adecuado para la protección contra choque eléctrico. En caso de tener marcado el grado IP o NEMA, este deberá ser verificado en el proceso de certificación.
b. La máxima tensión de operación continua debe ser mayor o igual a 1,1 veces la tensión máxima del sistema en régimen permanente.
c. Los DPS debe tener capacidad para soportar las corrientes de descarga especificadas durante la aplicación de la máxima tensión de funcionamiento continuo sin experimentar cambios inaceptables en sus características.
d. Los DPS deben resistir las sobretensiones causadas por fallas o perturbaciones en el sistema.
e. Las partes aislantes de la carcasa deben ser auto extinguibles o no inflamables, las cuales deberán ser ensayadas mediante el ensayo de hilo incandescente a 650°C para partes no portadoras de corriente, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
f. El productor debe disponer de la siguiente información mediante ficha técnica, catalogo o en el equipo:
    1. Corriente nominal de descarga.
    2. Tensión nominal, según la red eléctrica en que se instalará.
    3. Frecuencia.
    4. Tensión máxima continúa de operación.
    5. El nivel de protección con tensión.
    6. Calibre mínimo de conexión.
g. Marcación. Los DPS de baja tensión deben contener como mínimo la siguiente información de forma permanente o indeleble:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Número del modelo.
    3. Corriente de descarga nominal o impulso de descarga.

4. Máxima tensión de funcionamiento continúo.
5. Tipo de corriente y/o la frecuencia.
6. Clase o tipo.
7. Grado de protección si es mayor a IP 20 o mayor a NEMA 1.

2.3.12.2. Ensayos mínimos requeridos

2.3.12.2.1. Para DPS de media, alta y extra alta tensión

a. Ensayo de ciclo de trabajo.
b. Prueba de tensión residual.
c. Impulso de corriente a larga duración.
d. Ensayo de corto circuito.
e. Ensayo de funcionamiento.
f. Descargas parciales.
g. Momento de flexión cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación.
h. Hilo Incandescente 650°C.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.12.2.2. Para DPS de baja tensión

a. Ciclo de trabajo.
b. Corriente nominal de descarga.
c. Estabilidad térmica de acuerdo con norma de fabricación.
d. Corriente de fuga.
e. Rigidez dieléctrica.
f. Hilo Incandescente 650°C.
g. Protección contra choque eléctrico.
h. Grado IP o NEMA, cuando aplique.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.17.2. Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60898, IEC 62423, IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 61008-1, IEC 61009-1, UL 1053, UL 1077, UL 489 y NTC 2116.

2.3.17.2.1. Requisitos de Producto

a. Los dispositivos de interrupción de corriente por fuga a tierra para protección de las personas contra contacto directo deben tener una corriente nominal diferencial menor o igual a 30 mA.
b. Los interruptores deben estar provistos de elementos que indiquen la posición cerrada y la posición abierta, los cuales deben ser fácilmente visibles desde el frente del interruptor, cuando este último tenga su placa o tapa de recubrimiento. Para los interruptores cuyo elemento de maniobra se libere en una posición intermedia, tal posición debe marcarse claramente para indicar que el interruptor se ha disparado.
c. Los interruptores diferenciales para protección de equipos deben tener una corriente nominal diferencial menor o igual a 300 mA.
d. Se debe probar hilo incandescente a 650 °C a partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto eléctrico, incluyendo los aros y marcos decorativos; y las partes portadoras de corriente deben probarse con hilo incandescente a 950 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
e. El interruptor automático debe tener tanto protección térmica con un elemento bimetálico o dispositivo electrónico equivalente para la verificación del nivel de corriente, como protección magnética mediante la apertura de un contacto al superar un límite de corriente o podrá ser sólo magnética cuando se requiera para mantener las condiciones de coordinación selectiva.
f. El productor debe proveer las curvas de disparo del interruptor, para su adecuada selección y coordinación de protecciones con otros equipos automáticos de respaldo, ubicados aguas arriba en la instalación.
g. Los contactos móviles de todos los polos de los interruptores multipolares deben estar acoplados mecánicamente, de tal modo que abran y cierren conjuntamente, bien sea manual o automáticamente, incluso si la sobrecarga se presenta solamente en un polo protegido.
h. Los interruptores deben tener un mecanismo de disparo libre.
i. Los interruptores deben estar construidos de tal manera que las partes móviles sólo puedan descansar en la posición cerrada o en la posición abierta, incluso cuando el elemento de maniobra se libere en una posición intermedia.
j. Marcación: El interruptor automático debe ser marcado sobre la parte externa del mismo dispositivo de manera permanente, claramente visible y legible con los siguientes datos:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Corriente nominal.
    3. Indicación de las posiciones de abierto y cerrado.
    4. Tensión de operación nominal.
    5. Capacidad de interrupción de cortocircuito, para cada valor de tensión nominal.
    6. Terminales de línea y carga. A menos, que su construcción y pruebas permitan que la línea y la carga se conecten de manera inversa.
k. Información adicional que debe estar disponible para el usuario en el catálogo:

1. Designación del tipo o número serial.
2. Curvas de disparo.
3. Su uso como seccionador, si es aplicable.
4. Frecuencia nominal, si el interruptor se ha diseñado para una sola frecuencia.
5. Especificar instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.
6. Temperatura de referencia para dispositivos no compensados, si es diferente a 30 °C.
7. Número de polos.
8. Tensión nominal del aislamiento.
9. Indicar la corriente de cortocircuito. Es expresada como la máxima corriente pico esperada.

2.3.17.2.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Verificación de la resistencia mecánica.
b. Protección contra contacto eléctrico.
c. Verificación de la resistencia eléctrica.
d. Resistencia a la oxidación conforme IEC 60898-1 para las partes ferrosas.
e. Verificación de las propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
f. Determinación de la máxima temperatura admisible.
g. Hilo incandescente.
h. Corriente de cortocircuito.
i. Resistencia al impacto, de acuerdo con la norma de fabricación.
j. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
k. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 2.3.18. Equipos de maniobra y control

Estos requisitos cubren a los productos utilizados para arrancar, detener, regular, controlar o proteger equipos en baja tensión tales como: contactores, relés térmicos y electrónicos, arrancadores directos, pulsadores y selectores, así como a los contactores para media tensión.

2.3.18.1. Pulsadores y selectores de posición

Los pulsadores y selectores de posición de baja tensión, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60947-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-5-4, CSA 22.2 No 14 y UL 508.

2.3.18.1.1. Requisitos de Producto

a. Los dispositivos que posean varias posiciones de trabajo, deberán tener identificado de manera clara, indeleble y en lugar visible la cantidad de posiciones de trabajo.
b. Los colores de los pulsadores deberán cumplir con el significado de colores establecido en el numeral 4.2.1.1 de la norma IEC 60073.

c. Las partes no metálicas portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 850°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados acorde a normas IEC y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.
d. Marcación: Deben disponer como mínimo de la siguiente información de manera clara e indeleble en los componentes donde sea requerido por la norma de fabricación.
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Tensión nominal.
    3. Corriente nominal.

2.3.18.1.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Aumento de temperatura.
b. Propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
c. Número de operaciones de apertura y cierre bajo condiciones normales.
d. Grado IP o NEMA.
e. Hilo incandescente o inflamabilidad, según aplique.
f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
g. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.18.2. Contactores, y arrancadores directos

Los contactores y arrancadores directos deben garantizar la conmutación de corriente durante toda su vida útil. Los contactores, y arrancadores directos deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60947-1, IEC 60947-4-1, IEC 60947-4-2, IEC 60947-5-1, IEC 62271-106, UL 508, UL 347 y CSA C22.2 No 14.

2.3.18.2.1. Requisitos de Producto

a. Las partes no portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 650°C y las partes portadoras de corriente a 950°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados acorde a normas IEC, y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.
b. Marcación: Deben disponer como mínimo de la siguiente información de manera clara y permanente.
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Tensión nominal.
    3. Corriente nominal.
    4. Frecuencia nominal.
    5. Clase de servicio

6. Tensión de la bobina de control cuando aplique.

2.3.18.2.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Aumento de temperatura de acuerdo con norma de fabricación.
b. Tensión de aislamiento.
c. Propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
d. Capacidad de cierre y apertura.
e. Límites operativos.
f. Grado de protección IP o NEMA.
g. Hilo incandescente o inflamabilidad, según aplique.
h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
i. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.18.3. Relés de protección contra sobrecargas

Los relés de protección contra sobrecargas, electrónicos, térmicos y electromagnéticos de conexión directa a la parte de carga deben cumplir los siguientes requisitos y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60947-1 y UL 508.

2.3.18.3.1. Requisitos de Producto

a. Las partes no portadoras de corriente se deben probar con hilo incandescente a 650°C y las partes portadoras de corriente a 950°C, conforme a IEC 60695-2-11 para los productos fabricados acorde a normas IEC, y para el caso de los productos no fabricados bajo norma IEC que no contemplen esta prueba se realizará la prueba de inflamabilidad establecida en la norma de fabricación del producto a certificar.
b. El productor deberá entregar la ficha técnica en la que se incluyan los parámetros de las curvas características del producto.
c. Marcación: Los relés de protección deben tener como mínimo la siguiente información de manera permanente y legible:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Tipo o referencia.

2.3.18.3.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Grado de protección IP o NEMA.
b. Tensión de impulso, conforme a la norma de fabricación.
c. Tensión dieléctrica c.a. o c.c.
d. Condición de falla, conforme a norma de fabricación.
e. Determinación de temperaturas máximas bajo servicio continúo.

f. Hilo incandescente o inflamabilidad, según aplique.
g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
h. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 2.3.31. Tableros eléctricos y celdas

Los cuadros, gabinetes, armarios o paneles, se denominarán tableros cuando incorporen equipos o aparatos eléctricos de baja tensión y celdas cuando incorporen equipos de media y alta tensión. La envolvente o encerramiento por sí misma, no se debe considerar como un tablero o celda y deben cumplir los requisitos de producto y ensayos mínimos exigidos en este artículo.

2.3.31.1. Requisitos para la envolvente o encerramiento para tableros y celdas

La envolvente o encerramiento de tableros y celdas deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los tableros y celdas deben fabricarse de tal manera que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles, tanto en operación normal como en caso de falla.
b. Las envolventes y tapas metálicas de un tablero o celda, deben ser construidas en lámina de acero o aluminio, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, para los que fue diseñado.
c. El encerramiento del tablero de distribución cuando sea metálico debe fabricarse en lámina de acero mínimo Calibre 20 o su equivalente en aluminio para tableros hasta de 12 circuitos y en lámina de acero mínimo Calibre 18 o su equivalente en aluminio para tableros desde 13 hasta 42 circuitos, con las respectivas tolerancias de las normas aplicables. Este requisito podrá demostrarse mediante certificado del material en el que se verificará los calibres de las láminas.
d. Los encerramientos deben tener un grado de protección contra cuerpos sólidos no mayores o iguales a 12,5 mm, protección contra contacto directo e ingreso de líquidos de acuerdo con el lugar de operación, en ningún caso el IP deberá ser menor a 2XC conforme a IEC 60529, NTC-IEC 60529 o menor al grado de protección NEMA 1. Para celdas de media tensión fabricadas bajo norma ANSI se dará acorde a la norma de fabricación.
e. Los encerramientos de los tableros y celdas deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante mínimo 240 h, sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Para ambientes corrosivos la duración de la prueba no deberá ser menor a las 400 h o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.
f. Los encerramientos para tableros eléctricos deben ser resistentes a impactos mecánicos externos mínimo grado IK 05 ó 0,7 J o para el caso de celdas y tableros fabricados bajo normas ANSI o UL debe ser de acuerdo con la norma de fabricación.
g. Los compuestos químicos utilizados en la elaboración de las pinturas para aplicar en los tableros no deben contener isocianurato de triglicidilo – TGIC. Esto se deberá demostrar mediante el

certificado de calidad del fabricante de la pintura y/o las fichas técnicas de las pinturas y/o una declaración de primera parte acorde a ISO 17050.

h. Se admite la construcción de tableros de distribución con encerramientos plásticos o una combinación metal-plástico, siempre que sean autoextinguibles. Las partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto directo deben probarse con hilo incandescente a 650 °C durante 30 s, las partes aislantes que soporten elementos metálicos con hilo incandescente a 960 °C durante 30 s y para envolventes destinados a montarse empotradas a 850 ºC durante 30 s, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.

i. Los tableros y celdas auto soportados deben disponer de mecanismo de izaje, debidamente asegurados a la envolvente y que garanticen soportar el peso del tablero o la celda.

Parágrafo 1: No se debe aceptar como certificación del tablero o la celda, la certificación del encerramiento o envolvente. El fabricante o integrador es el responsable de la certificación del tablero o la celda (envolvente con equipos).

2.3.31.2. Requisitos para tableros de baja tensión

Para efectos del presente Reglamento, los tableros de baja tensión se clasifican de acuerdo con su aplicación y deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos que le apliquen, los cuales fueron adaptados de las normas técnicas relacionadas en la siguiente tabla:

Tabla 2.3.31.2. a. Normas de referencia para tableros de baja tensión

Tipos de tablero	IEC	UL/NEMA	NTC
De potencia: tales como general de acometidas, general de alimentadores, de corrección de factor de potencia, de medidores, de arrancadores suaves, arrancadores directos, centro de control de motores, de transferencia y de control y demás que contengan equipos eléctricos.	61439-1 61439-2 60947-6-1	UL 845 UL 1558 UL 891 NEMA PB2 UL 508 y UL 508A UL 1008	3278-1 3278-2 3475
De distribución: para interruptores automáticos de tipo enchufable e interruptores automáticos de tipo atornillable o peine.	61439-1 61439-3	UL 67 NEMA PB1 NEMA PB2	3278-1 3278-3 3475
Para instalaciones temporales	61439-1 61439-4	UL 1640	3278-1
Para redes de distribución pública	61439-1 61439-5	No hay equivalente	3278-1

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

2.3.31.2.1. Partes conductoras de corriente

Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Las partes fijas deben ser construidas en plata, aleación de plata, cobre, aleación de cobre, aluminio recubierto de cobre, aluminio, u otro metal que se haya comprobado útil para esta aplicación. No se debe utilizar el hierro o el acero en una parte que debe conducir corriente en régimen normal.

b. Los barrajes deben estar rígidamente sujetados a la estructura del encerramiento, sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir. Para asegurar los conectores a presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce. Los revestimientos deben ser de cadmio, zinc, estaño o plata; el cobre y el latón no se aceptan como revestimientos para tornillos de soporte, tuercas ni terminales de clavija de conexión. Todo terminal debe llevar tornillos de soporte de acero en conexión con una placa terminal no ferrosa.
c. La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente de carga proyectada o la capacidad de los conductores alimentadores del tablero o el máximo ajuste de la protección local incorporada. Todos los barrajes, excepto el de puesta a tierra de protección se deben montar sobre aisladores.
d. La disposición de las fases de los barrajes en los tableros trifásicos, debe ser A, B, C, tomada desde el frente hasta la parte posterior; de la parte superior a la inferior, o de izquierda a derecha, vista desde el frente del tablero.
e. Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra con cualquiera de los métodos indicados en la norma de fabricación del producto. En caso de usar conductor se debe identificar con el símbolo de puesta a tierra.
f. Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema. Las dimensiones, encerramientos y barreras deben permitir espacio suficiente para alojamiento de los terminales y curvaturas de los cables.
g. Las partes fabricadas con materiales aislantes deben ser resistentes al calor, al fuego y a la aparición de caminos de fuga.
h. La puerta o barrera que cubre los interruptores automáticos debe permitir su desmonte solamente mediante el uso de una herramienta o llave, puesto que su retiro deja componentes energizados al alcance (contacto directo).
i. Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales utilizados en las muestras sometidas a ensayos, para ello, se deberá contar con certificado de materias primas donde se indique el contenido de cobre mínimo, o tipo de aleación de aluminio.

2.3.31.2.2. Terminales de alambrado

Los terminales de alambrado de los tableros deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Cada conductor que se instale en el tablero debe conectarse mediante terminal que puede ser a presión o de sujeción por tornillo.

b. Se permiten conexiones en tableros mediante el sistema de peine, tanto para la parte de potencia como para la de control, siempre y cuando los conductores y aislamientos cumplan con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.
c. Cada circuito de derivación debe disponer de un terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro y/o tierra requeridos.
d. El tablero debe proveerse con barrajes sobre aisladores para los conductores de fase y de neutro. En caso de existir tierra aislada (sistema IT) está deberá ir sobre aislador, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal, se debe instalar el puente equipotencial principal.
e. El tablero debe tener un barraje para conexión a tierra del alimentador, con suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.
f. El cableado del tablero debe cumplir con el código de colores establecido en el Libro 3 del presente Reglamento. Las tablas 3.5a y 3.5b aplica a los cableados de control de tableros de distribución y tableros de control. La marcación de los cables con los colores indicados se realizará antes y después de los equipos de corte (mini interruptores de protección) garantizando que todo el circuito tenga una identificación con los colores indicados.

2.3.31.2.3. Ensayos mínimos requeridos

a. Tensión soportada a frecuencia industrial.
b. Distancias de aislamiento y fuga de acuerdo con norma de fabricación.
c. Corriente de cortocircuito.
d. Resistencia al calor normal de acuerdo con norma de fabricación.
e. Resistencia al calor anormal y al fuego de acuerdo con norma de fabricación.
f. Resistencia a la radiación ultravioleta – UV en tableros no metálicos para uso exterior, mínimo 500 h.
g. Resistencia a la formación de caminos de fuga “tracking” de acuerdo con norma de fabricación.
h. Efectividad del circuito de protección.
i. Estabilidad térmica (resistencia al calor para encerramientos no metálicos) de acuerdo con norma de fabricación.
j. Elevación o aumento de temperatura. Debe realizarse de acuerdo con la norma de fabricación, considerando la corriente y el grado de protección declarado.
k. Operación o funcionamiento mecánico.
l. Resistencia a la corrosión de tornillos, chapas, arandelas, bisagras, de acuerdo con lo establecido en la norma aplicable al tipo de tablero.
m. Resistencia a la corrosión del encerramiento.
n. Hilo incandescente.
o. Resistencia al impacto.

p. Grado de protección IP o NEMA.
q. Arco interno. Aplica a tableros con corrientes mayores o iguales a 4.000 A y corriente de cortocircuito mayores o iguales a 65 kA.
r. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
s. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.31.2.4. Marcación

Los tableros de baja tensión deben tener adherida de manera clara, permanente y visible, mínimo la siguiente información:

a. Modelo o Referencia del tablero.
b. Tensión(es) nominal(es) de operación.
c. Corriente nominal de alimentación.
d. Corriente de cortocircuito RMS simétrica.
e. Grado de protección IP o NEMA.
f. Número de fases.
g. Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).
h. Nombre del productor o marca registrada.
i. El símbolo de riesgo eléctrico de acuerdo con las características establecidas en el numeral 1.3.3.2 del RETIE.
j. Cuadro para identificar los circuitos, sólo para los tableros de distribución.
k. Posición de las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.
l. Adicional al rotulado, el productor del tablero debe poner a disposición del usuario, mínimo la siguiente información:
    1. El tipo de ambiente para el que fue diseñado: Uso general o uso especial (corrosivo, intemperie o áreas inflamables o explosiva).
    2. Instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.
    3. Diagrama unifilar.

Parágrafo 1: Se considera tablero principal, si contiene la protección principal y el puente equipotencial principal.

2.3.31.3. Tableros de transferencias automáticas de carga

2.3.31.3.1. Requisitos de Producto

a. Por ser un producto crítico para la seguridad de las instalaciones y la vida de las personas, los tableros para transferencias automáticas de carga deben cumplir todos los requisitos de tableros de potencia en baja tensión establecidos en el numeral 2.3.31.2. Las transferencias deben cumplir normas técnicas aplicables a este tipo de producto, tales como: IEC 60947-6-1 y UL 1008.

b. Los módulos electrónicos de transferencia deberán tener como mínimo las siguientes funciones de monitoreo: Alta y baja tensión, pérdida de fase e inversión de secuencia, tomados de normas técnicas tales como IEC 60947-6-1 y UL 1008.
c. Cada tablero de transferencia automática de carga deberá tener un manual de operación aplicable al equipo de transferencia, en el que se incluya la programación y describir allí cada función con los valores parametrizados.
d. Los productos objeto de cumplimiento RETIE incluidos en la Tabla 2.1.2.1. a. que hagan parte del Tablero de transferencia, deben cumplir con los requisitos de producto y ensayos mínimos definidos para cada uno de ellos y contar con certificado de producto conforme a RETIE.

Parágrafo 1: Los tableros de transferencia no deberán agruparse para ser evaluados con otros tipos de tableros en los procesos de certificación, de manera que el certificado de producto deberá ser exclusivo para los Tableros de transferencias.

Artículo 3.17.8. Celdas y tableros

Las celdas y tableros son equipos de frecuente riesgo de arco eléctrico, el cual es considerado el mayor riesgo de origen eléctrico en las instalaciones; para minimizar este riesgo, se deben aplicar las siguientes prescripciones:

a. Cuando la celda o el tablero este diseñado para uso en interior el equipo debe ser almacenado en posición vertical en un lugar seco y ventilado, protegido de la lluvia, temperaturas extremas y el polvo, esto con el fin de evitar el deterioro de características propias del producto.
b. Los tableros con sistema de instalación tipo riel DIN, no podrán superar el nivel de ocupación definido por el productor.
c. El piso donde se instalen los tableros o celdas, debe ser plano y las máximas desviaciones de nivel serán las permitidas por el fabricante.
d. Salvo que el fabricante especifique otro valor, la distancia de la celda al techo no debe ser menor de 60 cm. No aplica para celdas para alojar transformadores siempre y cuando dicha celda no cuente con aberturas de ventilación en la parte superior.
e. Los barrajes de tierra de un conjunto de secciones modulares deben quedar interconectadas, utilizando tornillos y tuercas mínimo grado o clase 5, con la presión adecuada a la tornillería.
f. Cuando las conexiones van directamente a los terminales de los equipos, se deben aplicar los torques especificados por el fabricante.
g. La instalación de cables al interior de la celda o tablero no deben pasar por detrás, por encima o atravesar los barrajes no puestos a tierra y no aislados.
h. En el proceso de instalación, se debe priorizar la conexión del barraje de tierra del tablero a la malla de tierra para asegurar la protección del personal.
i. La instalación de amarra-cables o cualquier otro elemento ajeno al tablero o celda, no debe afectar el grado de protección IP.

j. Se deben utilizar terminales para hacer las conexiones entre cables y barrajes. Si la conexión es con cable de aluminio se deben utilizar conectores bimetálicos. A los barrajes no se les debe realizar perforaciones adicionales distintas a las previstas que la pérdida de material debilita el barraje y propicia su falla.

k. Cuando la conexión involucra varias barras por fase, los conectores se deben colocar enfrentados y con espaciadores de cobre entre las barras.

l. Se deben respetar las distancias de seguridad definidas por el productor para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos, siempre y cuando no contradiga las distancias de seguridad establecidas por el presente Reglamento.

m. Los cables del sistema de control deben alambrarse en canales, bajo los siguientes criterios:
    1. Los canales se deben asegurar por lo menos cada 600 mm.
    2. Los canales no deben llenarse a más del 70% de su capacidad.
    3. Las conexiones deben ser hechas en borneras.
    4. Todos los hilos de un conductor deben insertarse en el agujero del borne.
    5. Ajustar firmemente, teniendo el cuidado de no cortar los hilos.
    6. Los conductores deben ser blindados, cuando sean para señales de comunicaciones y se debe conectar a tierra el blindaje.

n. El instalador deberá realizar mínimo las siguientes verificaciones en el sitio de instalación, antes de proceder con la energización de la Celda o Tablero:
    1. Funcionalidad de las rejillas de ventilación, las tapas laterales y las puertas.
    2. Identificaciones del tablero y de los conductores de control y potencia.
    3. Conexión a tierra de las puertas.
    4. Remover el polvo.
    5. Medir equipotencialidad entre partes conductoras del tablero.
    6. Verificar los torques de las uniones mecánicas, eléctricas y de anclaje.
    7. Verificar los enclavamientos mecánicos de los equipos del tablero.
    8. Inspeccionar visualmente de toda la estructura del tablero, especialmente la pintura. Hacer retoques si es necesario.
    9. Engrasar ligeramente los contactos eléctricos (grasa contactal).
    10. Remover todos los objetos extraños que puedan impedir la operación del tablero (restos de cables, tuercas, tornillos, herramientas, etc.).
    11. Realizar las pruebas de aislamiento: Las mediciones deben ser realizadas usando un megóhmetro a una tensión de por lo menos 500 Vcc. El valor de la resistencia de aislamiento debe ser no menor de 1.000 Ω/V.
    12. Después de estos pasos y dejando registros de evidencia podrá proceder con la energización.

o. Si el tablero o celda ha sufrido alguna modificación durante la instalación, se debe actualizar el diagrama unifilar e identificar los cambios efectuados.

p. Se debe garantizar que los tableros o celdas, cuenten con conexiones efectivas con el sistema de puesta a tierra, dichas conexiones deben cumplir con lo establecido en el Título 12 del presente Libro.
q. Después de armado e instalados los conductores y demás elementos de la celda o tablero, se debe verificar mediante una inspección visual, que no exista ninguna condición que afecte el grado de protección IP e IK de los equipos.
r. El tablero debe ser fácilmente accesible, es decir que no se requiera de elementos adicionales ni retirar obstáculos para poder acceder a él, debe permitir accionar manualmente los interruptores y el espacio de trabajo donde se localice el tablero debe tener las dimensiones adecuadas que permita la movilidad del operario que requiera retirar sus tapas, abrir sus puertas y sustraer, reparar o mantener sus componentes, tal como lo establece el Título 4 del presente Libro.
s. Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible los rotulados e instructivos que lo caracterizan y su respectivo diagrama unifilar. Los paneles de distribución deben estar rotulados de forma duradera por el fabricante con su corriente y tensión nominales, el número de fases para los que están diseñados y el nombre del fabricante o marca comercial, de manera visible aún después de su instalación.
t. Todo alambrado de potencia del tablero debe cumplir el código de colores establecido en el título 5 del presente Libro.
u. Las partes metálicas de los armarios, gabinetes, tableros y marcos de los paneles de distribución deben estar equipotencializadas y conectadas al sistema de puesta a tierra.
v. Se prohíbe la instalación de tableros en paredes adyacentes a los peldaños de las escaleras. Se permite la instalación bajo escaleras siempre y cuando se cumplan los espacios de trabajo establecidos en el Título 4 del presente Libro.
w. Se deben identificar los circuitos en el cuerpo del tablero y de forma visible.
x. Cada tablero de distribución, equipo de tablero de distribución o panel de distribución, si se utiliza como equipo de acometida, debe tener un puente de conexión equipotencial principal, dimensionado de acuerdo con lo establecido en la sección 250.28(D) de la NTC 2050 Segunda actualización o su equivalente.
y. Los tableros de distribución y los equipos de tableros de distribución que tengan alguna parte energizada expuesta deben estar ubicados en lugares permanentemente secos y únicamente donde estén bajo supervisión competente y sean accesibles únicamente a personas competentes. Los tableros de distribución y equipos de tableros de distribución se deben ubicar de modo tal que la probabilidad de daños debidos a equipos o procesos se reduzca al mínimo.
z. Los paneles de distribución deben estar protegido por un dispositivo de protección contra sobrecorriente que tenga un valor nominal no mayor que el del panel de distribución, salvo para las excepciones de la sección 408.36 de la NTC 2050 segunda actualización.

aa. Cada conductor puesto a tierra debe terminar dentro del panel de distribución en un terminal individual que no sea utilizado para otro conductor.

Artículo 3.17.14. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias – DPS

Los DPS, también llamados supresores o limitadores de sobretensiones, utilizados en las instalaciones objeto del presente Reglamento deben cumplir los siguientes requisitos:

a. La coordinación de protección contra sobretensiones, debe estar de acuerdo con la IEC 61643-12 para sistemas de corriente alternada o IEC 61643-32 para sistemas de corriente continua.
b. Para efectos de seguridad, la instalación de DPS en tableros principales debe realizarse en modo común, y los que actúen como protección complementaria, pueden instalarse en modo diferencial.

   La Figura 3.17.14.a. indica el esquema general de conexión de un DPS en modo común. En instalaciones de baja tensión, se debe tener como objetivo que la tensión residual del DPS sea casi igual a la aplicada al equipo, para lo cual la distancia “b” en lo posible no debe ser mayor de 50 cm y el conductor de conexión entre el DPS y el equipo lo más corto posible.

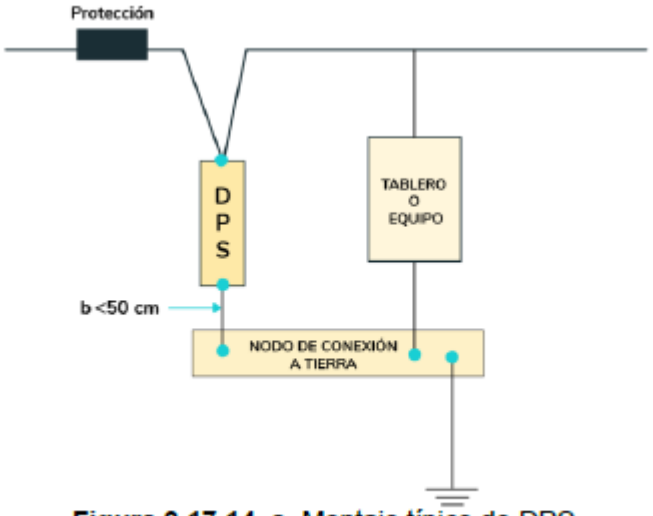


Figura 3.17.14. a. Montaje típico de DPS.
Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

c. Para la instalación de un DPS se debe tener en cuenta que la distancia entre los bornes del mismo y los del equipo a proteger debe ser lo más corta posible de tal manera que la inductancia sea mínima.
d. Cuando se requieran DPS, se debe dar preferencia a la instalación en el origen de la red interna. Se permite instalar DPS en interiores o exteriores, pero deben ser inaccesibles para personal no competente. Se permite que un bloque o juego de DPS proteja varios circuitos. Cuando se instalen varias etapas de DPS, debe aplicarse una metodología de zonificación y deben coordinarse por energía y no sólo por corriente.

e. No se deben instalar en redes eléctricas de potencia DPS construidos únicamente con tecnología de conmutación de la tensión, salvo en los casos que la coordinación de protecciones con DPS limitadores, establezca un efectivo funcionamiento del conjunto de protecciones.
f. La capacidad de cortocircuito del DPS debe estar coordinada con la capacidad de falla en el nodo donde va a quedar instalado. En los casos que no sea posible, se debe justificar de manera técnica la desviación e instalar un dispositivo de protección contra sobrecorriente en serie con el DPS.
g. En baja tensión, los conductores de conexión del DPS a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 14 AWG en cobre o 12 AWG en aluminio. En media, alta y extra alta tensión los conductores de conexión a la red y a tierra no deben ser de calibre inferior a 6 AWG.
h. El valor nominal del descargador de sobretensiones debe ser igual o superior a la máxima tensión continua de operación disponible en el punto de aplicación. La tensión máxima de operación del descargador de sobretensiones debe tener en cuenta el régimen de puesta a tierra y el modo de conexión del equipo.
i. La ubicación de los DPS tipo 1, tipo 2 y tipo 3, o Categoría A, B o C, de tensión nominal inferior a los 1.000 V, en una instalación de uso final, se debe hacer según lo establecido en la siguiente figura.

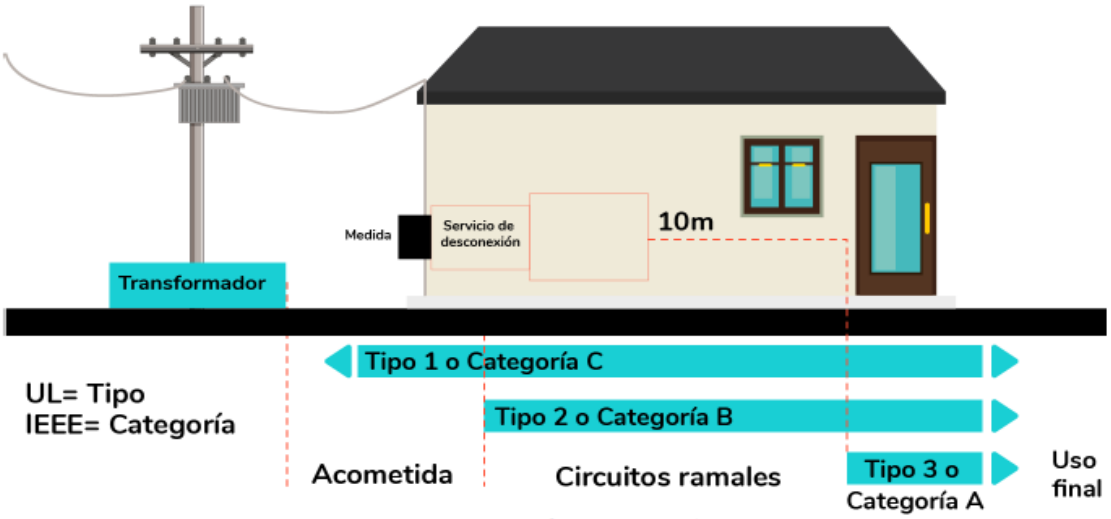


Figura 3.17.14. b. Ubicación de los DPS tipo 1, 2, y 3.
Fuente: Elaboración propia.

Artículo 3.17.19. Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos, son los elementos de mayor uso como protección de sobrecorriente, falla a tierra y cortocircuito, por lo que se deben utilizar productos certificados y su selección e instalación debe tener en cuenta sus principales características: Tensión nominal, Corriente nominal, Frecuencia nominal, Capacidad de Interrupción kA, Número de polos y Tipo de curva (tiempo corriente), el tipo de instalación, los cables asociados a cada borne (Material Cobre o Aluminio, Temperatura de operación), los cuales deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los dispositivos de interrupción de corriente por fuga a tierra, pueden ir incorporados en los interruptores automáticos o ubicados al lado del mismo formando un conjunto dentro del panel o tablero que los contiene.
b. Las instalaciones de uso final domiciliarias o similares se deben proteger contra sobrecarga y contra corto circuito; para estos fines el interruptor termomagnético es un dispositivo automático de protección de los circuitos eléctricos, donde la parte térmica actúa ante una sobrecarga del circuito y la parte magnética lo hace ante un cortocircuito.
c. No se deben reutilizar interruptores automáticos, es decir ya usados en otra instalación.
d. Los interruptores automáticos destinados para protección de un circuito no deben desconectar el conductor puesto a tierra del mismo.
e. Los interruptores automáticos de circuito deben ser de tipo accionable desde el exterior e ir montados en tableros o encerramientos aptos para dicho uso. En instalaciones eléctricas residenciales, los tableros se deben instalar con sus debidas tapas para evitar contactos directos por personal no competente.
f. No se deben instalar interruptores automáticos dentro de espacios para bañeras o duchas, a menos que se instalen como parte de un conjunto apto para tales espacios.
g. Se deben ubicar de manera tal que se puedan accionar desde un lugar fácilmente accesible, de forma tal que el centro de agarre de la palanca del interruptor o del interruptor automático del circuito, cuando está en su posición más elevada, no esté a más de 2,0 m por encima del piso o de la plataforma de trabajo salvo para las excepciones relacionadas en la sección 404.8 de la NTC 2050 segunda actualización.
h. Los interruptores automáticos deben fijarse en una posición tal que, el circuito alimentador llegue al terminal de línea y la salida se conecte a los terminales de carga. En caso de transferencias, el interruptor de planta podrá alimentarse por los terminales de carga y conectarse al barraje por los terminales de línea, siempre que el fabricante del interruptor indique tal condición, la cual deberá ser transcrita en el manual de operación y mantenimiento de la instalación eléctrica.

Artículo 3.17.20. Interruptores manuales de baja tensión

Este artículo aplica únicamente a interruptores operados manualmente, o con otras partes del cuerpo humano, destinados a instalaciones eléctricas, industriales, comerciales, domiciliarias y similares de baja tensión, tanto interiores como exteriores.

a. Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase.
b. No debe conectarse un interruptor de uso general en el conductor puesto a tierra (Neutro).
c. En ambientes especiales (clasificados como peligrosos) deben utilizarse interruptores apropiados, aprobados y certificados para su uso en estos ambientes.
d. La caja metálica que alberga al interruptor debe conectarse sólidamente a tierra.

e. Los interruptores deben ser provistos de sus respectivas tapas que impidan el contacto con partes energizadas.
f. Cuando se instalen interruptores en redes con conductores de aluminio, la conexión debe hacerse mediante conectores de compresión dual (Cu-Al), conectores bimetálicos o borneras de aleación de aluminio serie 6.000, siguiendo los lineamientos de la sección 110.14 de la NTC 2050 segunda actualización. Si el interruptor es de tipo CO/ALR no se necesitan los conectores indicados anteriormente ya que el cable de aluminio puede ser conectado directamente a estos dispositivos, la persona responsable de la instalación deberá garantizar que en caso de reemplazo de un interruptor, este sea por uno de características técnicas iguales o equivalentes.
g. Se debe tener en cuenta las recomendaciones de instalación dadas por el proveedor.

Artículo 3.17.27. Transferencias automáticas y sus sistemas de control

Las instalaciones de transferencias automáticas deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los módulos de transferencias utilizadas en sistemas de emergencia o suplencias de circuitos deben estar incorporadas en un encerramiento.
b. La transferencia debe estar habilitada para operar en los niveles de tensión de la red a la cual va a ser conectada, para dicho fin se podrán utilizar transformadores de potencial, y ajustar la relación de transformación, esta condición debe ser verificable, tanto para los valores de tensión monitoreados como para los límites programados.
c. Las transferencias deben cumplir con las características del circuito principal y del de emergencia, para lo cual se deben vigilar todas las fases activas tanto de la red principal como la de emergencia o suplencia.
d. En la instalación de transferencias se deben tener en cuenta los ajustes del tiempo de reacción a la falla sensada, y el tiempo de conmutación de la carga entre fuente de suplencia y la red, al momento de regresar los niveles de tensión señalados por el fabricante.
e. No se podrán utilizar tableros de transferencias con interruptores motorizados alimentados de la red pública, a menos que estos cuenten con un mecanismo de desconexión de la carga en caso de falla de la fuente alternativa de energía.
f. Se debe atender las indicaciones y recomendaciones de montaje, operación y mantenimiento suministradas por el proveedor.

Artículo 3.20.7. Tableros de distribución en espacios de uso público

La instalación de tableros en espacios públicos debe atender los lineamientos del planeamiento urbano del municipio o distrito y en ningún caso debe generar riesgos para el público en general. En todo caso se debe asegurar un grado de protección no menor a IP 55 o NEMA 12 para espacios a la intemperie, además del cumplimiento de distancias de seguridad a partes energizadas, establecidas por el fabricante siempre y cuando no contravenga el presente Reglamento.

El tablero instalado en espacios públicos, no debe impedir la movilidad de las personas y cuando no se estén adelantando labores en el tablero este debe permanecer con sus puertas cerradas y debidamente aseguradas para evitar que personal ajeno lo manipule y ponga en riesgo la seguridad de las personas.

Artículo 3.27.3. Protecciones contra sobrecorrientes

Toda instalación eléctrica para el uso final de la electricidad debe contar con protecciones de sobrecorriente, fácilmente accesibles, las cuales debe cumplir los siguientes requisitos:

a. La instalación eléctrica de cualquier edificación debe contar con por lo menos un tablero general con al menos una protección de sobrecorriente para cada alimentador o acometida.
b. Cada circuito debe ser provisto de un interruptor automático, que lo proteja de sobrecorrientes y debe ser identificado. Igualmente, cada circuito ramal de un panel de distribución debe estar provisto de protección contra sobrecorriente.
c. La importancia de este tipo de instalación entre otras cosas, radica en que los pacientes en áreas críticas pueden sufrir electrocución con corrientes del orden de microamperios, que pueden no ser detectadas ni medidas, especialmente cuando se conecta un conductor eléctrico directamente al músculo cardíaco del paciente, por lo que es necesario extremar las medidas de seguridad.
d. No se debe cambiar el interruptor automático por uno de mayor capacidad que supere la capacidad de corriente de los conductores del circuito a proteger. La corriente de disparo del interruptor nunca debe superar la corriente a la cual el aislamiento del conductor o los equipos asociados alcancen la temperatura máxima de operación permitida.
e. Debe instalarse protección contra falla a tierra de equipos, en sistemas en estrella sólidamente puestos a tierra, con una tensión a tierra superior a 150 V, sin que supere los 1.000 V entre fases, por cada dispositivo de desconexión de la acometida de 1.000 A nominales o más. El sensor puede abarcar todos los conductores del circuito o sólo el puente equipotencial principal, teniendo en cuenta las consideraciones y excepciones descritas en el artículo 230.95 de la NTC 2050 segunda actualización.
f. Los dispositivos de interrupción de corriente por fuga a tierra deben ir incorporados en los interruptores automáticos o ubicados al lado del mismo formando un conjunto dentro del panel o tablero que los contiene.
g. No se debe conectar permanentemente en el conductor puesto a tierra de cualquier circuito, un dispositivo contra sobrecorriente, a menos que la apertura del dispositivo abra simultáneamente todos los conductores de ese circuito.
h. Se debe dar cumplimiento a los requisitos de instalación de interruptores automáticos señalado en el Libro 2 de Productos del RETIE.
i. La instalación de los dispositivos de protección contra sobrecorriente debe atender a lo establecido en el estudio de coordinación de protecciones según título 8 del presente libro.

7.1.1 MANTENIMIENTO DE TABLEROS MONOFÁSICOS, BIFÁSICOS, TRIFÁSICOS, TABLEROS DE CONTROL DE SALIDAS ESPECIALES Y TABLEROS DE CONTROL DE ILUMINACIÓN EXISTENTES, INCLUYE LA VERIFICACIÓN Y REDISTRIBUCIÓN INTERNA DE LAS PROTECCIONES ELÉCTRICAS, BARRAJES Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN CONFORME AL CUADRO DE CARGAS Y/O DIAGRAMA UNIFILAR, ASÍ MISMO DEBE INCLUIR TODOS LOS ELEMENTOS Y/O ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Unidad de medida y pago: Unidad –Un

Este ítem corresponde al mantenimiento de los tableros enchufables de distribución de alumbrado y, red normal y red regulada existente, ubicados en los pisos 1, 3 y 4 del edificio JES de la EPFAC, incluye la verificación y redistribución interna de las protecciones eléctricas, barrajes y elementos de fijación, marquillado, peinado y actualización del diagrama unifilar.

7.1.2 INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO ENCHUFABLE MONOPOLAR, 15 A, ICU 10 kA a 120V / 10 kA a 240 V DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS, INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL TABLERO Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Unidad de medida y pago: Unidad –UN

Los Interruptores a suministrar deben dar cumplimiento a lo especificado mas adelante para interruptores automaticos termomagnéticos y en las generalidades, los mismos se instalarán en los tableros de acuerdo a los cuadros de carga.

7.1.3 INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO ENCHUFABLE MONOPOLAR, 20 A, ICU 10 kA a 120V / 10 kA a 240 V DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS, INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL TABLERO Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Unidad de medida y pago: Unidad –UN

Los Interruptores a suministrar deben dar cumplimiento a lo especificado mas adelante para interruptores automaticos termomagnéticos y en las generalidades, los mismos se instalarán en los tableros de acuerdo a los cuadros de carga.

7.1.4 INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO INDUSTRIAL EASYPACT EZC TRIPOLAR, 80 A, ICU 25 kA a 240 V / 10 kA a 440 V DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS, INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN AL TABLERO Y TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO.

Unidad de medida y pago: Unidad –UN

Los Interruptores a suministrar deben dar cumplimiento a lo especificado mas adelante para interruptores automaticos termomagnéticos y en las generalidades, los mismos se instalarán en los tableros de acuerdo a los cuadros de carga.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS TERMOMAGNÉTICOS

Se instalarán de acuerdo al calibre de los conductores a proteger, estos deben ser:

El totalizador será del tipo industrial atornillable, en caja premoldeada plástica, con bornes tipo presión, provisto de elementos termomagnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo, debe tener una capacidad de ruptura (I_{CU}) mínima indicada en planos. Operando a 240 voltios.

Los Interruptores para circuitos derivados de las cargas trifásicas, bifásicas y monofásicas serán enchufables del tipo tripolares, bipolares o monopolares respectivamente; deberán ser incorporados en el tablero, serán automáticos del tipo en caja moldeada plástica con mecanismo de operación para cierre y apertura rápidos y accionamiento simultáneo de los polos; deberán estar provistos de elementos termomagnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo.

Estos interruptores tendrán una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior a 10.000 amperios RMS/220 voltios serán individuales, intercambiables y suministrarán en las cantidades y capacidades de carga continúa indicadas en el plano.

Cuando se haga referencia a interruptores de las capacidades que se indican en los diagramas unifilares, estos serán de las referencias recomendadas o similares: SQUARE D QO, dado que para el presente proyecto se realizó la coordinación de protecciones en baja tensión en el programa ETAP, con interruptores marca Schneider Electric, cuyo resultado de la simulación realizada se anexa, por lo cual se recomienda que el constructor utilice las protecciones utilizadas en la simulación, con el fin de garantizar la perfecta coordinación de protecciones, y en caso de que desee utilizar otra marca de interruptores deberá realizar la simulación de la coordinación de protecciones con el fin de garantizar la selectividad y filiación de las protecciones.

Para efectos del dimensionamiento de estos elementos se deberá tener en cuenta los resultados de las memorias de cálculo de corriente de corto circuito y de coordinación de protecciones

7.2 SALIDAS ELÉCTRICAS INSTALADAS EN DUCTERÍA CONDUIT E.M.T., PVC (INCLUYE VALOR DE LA TOTALIDAD DE TRAMOS DE DUCTERÍA, CABLEADO, CAJAS Y ACCESORIOS REQUERIDOS EN CADA SALIDA - NO SE HARÁN PAGOS POR ACOMETIDAS PARCIALES)

Generalidades

Las salidas eléctricas adicional de cumplir con lo indicado en el subcapítulo de BANCO DE DUCTERÍAS INTERNAS-EXTERNAS TIPO CONDUIT PVC, EMT, IMC, CAJAS DE PASO Y CANALETA - TABLEROS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN Y CAJAS DE CONTROL - ACOMETIDAS ELÉCTRICAS, de acuerdo al RETIE se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

Artículo 2.3.4. Cajas y conduletas

2.3.4.1. Cajas de empalme, cajas para instalar aparatos y conduletas

Las cajas y conduletas metálicas y no metálicas, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de las normas técnicas tales como: IEC 60670-1, IEC 60670-24, UL 514 A y UL 514C.

2.3.4.1.1. Requisitos de Producto

a. Las cajas y conduletas metálicas deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante mínimo 240 h, sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Para ambientes corrosivos la duración de la prueba no deberá ser menor a las 400 h o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. Los productos fabricados en materiales no ferrosos no requerirán la prueba de verificación contra la corrosión; en todo caso los tornillos y demás elementos de fijación deberán ser galvanizados o tener un recubrimiento electrolítico. Para laminas galvanizadas el espesor de recubrimiento deberá ser conforme a la UL 514A o norma de fabricación. Adicionalmente a las cajas pintadas se les debe hacer la prueba de adherencia de pintura, la cual deberá ser verificada mediante el método de tracción con un mínimo de 400 PSI. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.
b. Las dimensiones internas mínimas de las cajas rectangulares para alojar interruptores manuales o tomacorrientes de uso general o tomacorrientes - interruptores con protección de falla a tierra deben ser: para cajas metálicas 53,9 mm de ancho, 101 mm de largo y 47,6 mm de profundidad y para cajas no metálicas 53 mm de ancho, 97 mm de largo y 41 mm de profundidad.
c. Para cajas de otra geometría (octagonales o cuadradas) el volumen no debe ser menor a 210 cm^3.
d. Las cajas metálicas de volumen inferior a 1.640 cm^3, deben ser fabricadas en lámina de acero de mínimo 0,9 mm de espesor o su equivalente calibre 20. Las cajas metálicas de volumen mayor de 1.640 cm^3, deben estar fabricadas en materiales rígidos y resistentes a los esfuerzos mecánicos que se requieran. Si son de lámina de acero el espesor de la lámina no debe ser inferior a 0,9 mm.

e. Las paredes de cajas o conduletas de hierro maleable, aluminio, latón, bronce o zinc fundido, no deben tener menos de 2,4 mm de espesor. Las cajas o conduletas de otros metales deben tener paredes de espesor igual o mayor al mínimo exigido por la norma que le aplique para ese producto y tipo de material.
f. En las cajas de acero, las pestañas usadas para asegurar los dispositivos tales como interruptores manuales o tomacorrientes, deben ser perforadas de tal manera que la rosca tenga una profundidad igual o mayor a 1,5 mm y el tipo de rosca debe ser el 6-32 (diámetro 6 y 32 hilos por pulgada) o su equivalente. En las cajas no metálicas o de metales blandos, debe garantizarse la permanencia de la rosca donde se aseguran los aparatos durante la vida útil de la caja. Igualmente, en las cajas no metálicas, se permite el uso de otro tipo de elementos para asegurar los dispositivos, siempre que se garantice que mantengan sus características durante la vida útil de la caja.
g. Los elementos que soportan partes no portadoras de corriente de las cajas y conduletas no metálicas deben probarse con hilo incandescente a 650 °C y los elementos que soportan partes portadoras de corriente de las cajas y conduletas no metálicas deben probarse con hilo incandescente a 850 °C, conforme a IEC 606952-11 o NTC 5283 o norma de fabricación.
h. Tanto las cajas metálicas como las no metálicas, no deben presentar deformaciones, para lo cual se les debe realizar ensayo de aplastamiento (compresión) e impacto, y en general los requisitos de resistencia mecánica establecidos en la norma IEC 60670-1 o norma de fabricación.
i. Las cajas no metálicas deberán cumplir con los requerimientos de los ensayos de resistencia a la humedad, y rigidez dieléctrica, de acuerdo con norma de fabricación.
j. La resistencia de aislamiento no debe ser inferior a 5 MΩ, conforme a norma IEC 60670-1 o norma de fabricación, cuando aplique.
k. Marcación: Las cajas o conduletas deben tener un rótulo en alto o bajo relieve o una placa de forma permanente y claramente visible con mínimo la siguiente información:
    1. Nombre del fabricante.
    2. Grado IP o NEMA, cuando aplique, de acuerdo con lo declarado por el fabricante.
    3. Referencia.

2.3.4.1.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Análisis dimensional y medida del volumen.
b. Grado IP o NEMA, cuando aplique.
c. Medida del espesor de lámina o pared.
d. Verificación del torque a tuercas y tornillos, conforme a norma de fabricación, cuando aplique
e. Resistencia mecánica (impacto y compresión) de acuerdo con norma de fabricación.
f. Hilo incandescente, cuando aplique
g. Resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica de acuerdo con norma de fabricación.

h. Resistencia de aislamiento, cuando aplique.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 2.3.8. Clavijas y tomacorrientes

Las clavijas y tomacorrientes de baja tensión deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60695-2-11, IEC 60884-1, IEC 60309–1, IEC 60309-2, UL 498, UL 943, UL 1567, UL 1682, NTC 1650 y NTC 5283.

2.3.8.1. Requisitos de Producto

Para efectos del presente Reglamento, las clavijas y tomacorrientes de baja tensión, incluyendo aquellas con protección diferencial, de grado hospitalario, de uso industrial, deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Los tomacorrientes deben ser construidos de tal manera que no acepten una clavija con valores de tensión diferente o capacidad de corriente mayor a aquella para la cual fueron diseñados, sin embargo, deben aceptar clavijas de capacidades de corriente menores.
b. Los tomacorrientes y clavijas no deben tener partes energizadas expuestas.
c. Sobre el cuerpo del tomacorriente para uso directo con conductores de aluminio, se debe fijar una marcación de advertencia en fondo de color amarillo y letra negra, en el cual se informe al usuario que el reemplazo de dicho dispositivo debe hacerse con uno apto para conexión de aluminio.
d. Los tomacorrientes y clavijas para uso directo con conductores de aluminio deben cumplir con las normas UL 498, UL 1567 o su equivalente y adicional cumplir con el ensayo de calentamiento cíclico.
e. Las tapas o cubiertas de los tomacorrientes, destinadas a evitar el contacto directo con partes energizadas deben ser resistentes al impacto mínimo con IK 03, conforme a IEC 62262 o NTC-IEC 62262.
f. Las partes conductoras de corriente deben tener la capacidad de transportar continuamente la corriente nominal señalada sin que la elevación de temperatura en los terminales exceda de 45 °C con criterios de prueba de normas IEC o de 30 ºC bajo los criterios de prueba de normas UL.
g. Las partes no portadoras de corriente de las clavijas y tomacorrientes, que dan protección contra contacto eléctrico, deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C; así como los aros y marcos decorativos. Igualmente, debe aplicarse la prueba de hilo incandescente a 850 °C a las partes portadoras de corriente, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
h. Los tomacorrientes deben ser polarizados y con polo a tierra, y tener claramente identificados los terminales de neutro y tierra y si son trifásicos los terminales donde se conectan las fases. En los tomacorrientes monofásicos el terminal plano más corto debe ser el de la fase.
i. Las clavijas deben ser polarizadas y tener polo a tierra.
j. No se aceptan tomacorrientes de capacidad inferior a 15 amperios.

k. Las partes destinadas a la conducción de corriente deben ser fabricadas en cobre o sus aleaciones, no en materiales ferrosos. Se exceptúan de este requisito los tornillos, remaches o similares destinados solamente a la fijación mecánica de componentes o apriete de cables y las partes no sometidas a desgaste.
l. La resistencia de aislamiento no debe ser menor de 5 MΩ, tanto para el tomacorriente como para la clavija, valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.
m. Los tomacorrientes con tierra aislada para conexión a equipo sensible no conectado a pacientes deben identificarse con un triángulo color naranja.
n. Los tomacorrientes “Grado Hospitalario” deben tener como identificación un punto verde en su exterior y deben ser certificados para tal uso.
o. Marcación. Las clavijas y tomacorrientes deben marcarse con las siguientes características de manera permanente.
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Corriente nominal en amperios.
    3. Tensión nominal.
    4. Identificación de las polaridades respectivas si les aplica.
p. Los tomacorrientes con dispositivos diferenciales que detectan una corriente de fuga a tierra, conocidos como GFCI, RCCB o RCBO, deben cumplir los siguientes requisitos, además de los citados anteriormente, adaptados de las normas UL 943, IEC 61008 –1, IEC 61008 – 2-1, IEC 61008–2-2, IEC 61009–1, IEC 61009 –2-1 e IEC 61009-2-2:
    1. El certificado de conformidad con RETIE debe indicar dentro del contenido mínimo el uso e informar que son tomacorrientes con dispositivos diferenciales que detectan una corriente de fuga a tierra.
    2. Indicar la corriente nominal de disparo o de fuga o su equivalente en clase.
    3. Verificación del tiempo y corriente de operación para el disparo.
    4. Poseer una señal que indique su funcionamiento y mecanismo que verifique su adecuada operación.
    5. Prevención de disparos en falso en caso de ser expuesto a condiciones de radio frecuencia.
    6. Los dispositivos deben indicar claramente en su acabado exterior esta función y la de sus controles.

2.3.8.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Se debe hacer verificación de la operación normal o número de ciclos.
b. Verificación de la formación de caminos conductores (tracking).
c. Verificación de la rigidez dieléctrica de acuerdo con norma de fabricación.
d. Resistencia de aislamiento.

e. Envejecimiento.
f. Hilo incandescente.
g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
h. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.17.3. Interruptores manuales de baja tensión y dimmers

Los interruptores operados manualmente, o con otras partes del cuerpo humano, destinados a instalaciones eléctricas, industriales, comerciales, domiciliarias y similares, de baja tensión, tanto interiores como exteriores y dimmers o reguladores de intensidad lumínica, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60669-1, IEC 60669-2-1, IEC 60947-5, UL 20, UL 508, UL 1567 y NTC 1337.

No aplica a interruptores de muy baja tensión como los destinados a usos en electrónica, tampoco aplica los interruptores empleados en sistemas donde en su operación no interviene la mano humana, tales como los interruptores de fin de carrera, ni los utilizados para sistemas de control de variables tales como (nivel, volumen, temperatura, presión, entre otros).

2.3.17.3.1. Requisitos de Producto

a. Las posiciones de encendido y apagado deben estar claramente indicadas en el cuerpo del interruptor. Este requisito no es exigible a interruptores para usos exclusivamente domiciliarios o similares (vivienda, comercio, oficinas).
b. Las partes aislantes deben tener una resistencia de aislamiento mínima de 5 MΩ.
c. Las distancias entre partes bajo tensión que están separadas cuando los contactos están abiertos, entre partes bajo tensión de polaridad diferente; entre partes bajo tensión y partes de material aislante accesibles, partes metálicas puestas a tierra, marcos metálicos que soportan la base de los interruptores del tipo de incrustar, tornillos o dispositivos para ajustes de bases, cubiertas o placas de recubrimiento, partes metálicas del mecanismo (si se requiere que estén aisladas de las partes bajo tensión), no deben ser menores a 3 mm o ajustarse a los requisitos de la norma técnica internacional o de reconocimiento internacional que le aplique.
d. Las partes no portadoras de corriente que dan protección contra contacto eléctrico, deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C, así como los aros y marcos decorativos. Las partes portadoras de corriente deben probarse con el hilo incandescente a 850 °C.
e. Los interruptores para control de aparatos deben especificar la corriente y tensión nominales del equipo.
f. Los interruptores para uso directo de conductor de aluminio deben cumplir las normas UL 20 y UL 1567 o equivalentes, en lo relacionado con las pruebas de calentamiento cíclico.
g. Marcado y etiquetado: Cada interruptor y dimmer debe llevar en forma indeleble y legible los siguientes datos:
    1. Razón social, Nombre del productor o marca registrada.

2. Tensión nominal de operación.
3. Corriente nominal a interrumpir.

Parágrafo 1: Se prohíbe el uso de cuchillas manuales de baja tensión.

2.3.17.3.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Deben garantizar una operación normal (Número de ciclos), de acuerdo con norma de fabricación.
b. Verificación de las propiedades dieléctricas (resistencia a la humedad y rigidez dieléctrica).
c. Protección contra contacto eléctrico.
d. Determinación de la máxima temperatura soportable.
e. Verificación de las resistencias mecánica y resistencia al impacto.
f. Hilo incandescente.
g. Resistencia al envejecimiento.
h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
i. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 3.17.5. Cajas y conduletas

Las cajas y conduletas, son elementos fundamentales para la protección contra contacto directo. Por tal razón en la instalación se deben tener en cuenta los siguientes requisitos:

a. El volumen de las cajas, calculado de acuerdo con el artículo 314.16(A) de la norma NTC 2050 segunda actualización, no debe ser menor al volumen de ocupación calculado de acuerdo con el artículo 314.16(B) de dicha norma. Se deben limpiar y retirar todos los materiales o elementos que no correspondan a la instalación. La cantidad de* conductores a instalar en las conduletas debe realizarse de acuerdo con el artículo 314.16(C) de la norma NTC 2050 segunda actualización.
b. Las cajas utilizadas en salidas para artefactos de alumbrado (portalámparas), deben estar diseñadas para ese fin y no se permite la instalación de cajas rectangulares.
c. No se permite la instalación de cajas redondas cuando las canalizaciones que llegan a la caja requieren uso de accesorios como contratuercas o boquillas que deban acoplarse a la parte lateral de una caja.
d. En paredes o cielorrasos construidos en madera u otro material combustible, las cajas deben quedar a ras o sobresalir de la superficie de acabado.
e. No se deben retirar tapas de entrada de ductos no utilizadas, ni se deben hacer perforaciones adicionales.
f. Las aberturas no utilizadas de las cajas deben estar cerradas para que ofrezcan una protección similar a la pared del equipo.
g. En los procesos de vaciado y curado de concreto, se debe proteger adecuadamente el interior de las cajas para evitar la pérdida del galvanizado.
h. Las cajas metálicas deben estar equipotencializadas y conectadas al sistema de puesta a tierra

i. En lugares con presencia de humedad, las cajas, cuerpos de tubo (conduit), campanas de cajas de salida y accesorios deben ser a prueba de agua para evitar el ingreso y la acumulación de humedad dentro de la caja, cuerpo de tubo (conduit) o accesorio.
j. La instalación de cajas no metálicas se permite únicamente con alambrados abiertos sobre aisladores, con alambrados ocultos de perilla y tubo, con métodos de alambrado con recubrimientos totales no metálicos, cordones flexibles y canalizaciones no metálicas. También se permite la instalación de cajas no metálicas a canalizaciones metálicas o cables con armadura metálica cuando la caja cuenta con un medio interno de unión equipotencial entre todas las entradas.

Artículo 3.17.10. Clavijas y tomacorrientes

La instalación de clavijas y tomacorrientes de baja tensión debe tener en cuenta los siguientes requisitos:

a. La conexión de los conductores eléctricos a los terminales de los tomacorrientes y clavijas, debe ser realizado por una persona competente, quien debe garantizar que no se generen calentamiento de los contactos por malas prácticas en la instalación.
b. Los tomacorrientes instalados en lugares húmedos o mojados deben tener un grado de encerramiento IP o NEMA, adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan y deben identificar este uso.
c. Las clavijas y tomacorrientes para uso en intemperie deben tener un grado de encerramiento IP o NEMA adecuado para la aplicación y condiciones ambientales que se esperan. Los tomacorrientes instalados en lugares expuestos a la lluvia o salpicadura de agua deben tener una cubierta protectora o encerramiento a prueba de salpicadura.
d. En ambientes con chorros de agua (lugares de lavado) se deben usar clavijas y tomacorrientes con encerramiento no menor a IP 67 o NEMA 6. Los tomacorrientes con protección de falla tierra no son aptas para estas aplicaciones, a menos que el productor así lo garantice.
e. Donde se tenga la presencia permanente de niños menores de siete años, los terminales de los tomacorrientes deben ser protegidos para evitar que introduzcan objetos y hagan contacto con partes energizadas. En sala cunas o jardines infantiles, áreas de pediatría o sitios de alta concentración de niños menores de siete años, los tomacorrientes deben tener protección contra contacto a partes energizadas, tales como protección aumentada, a prueba de manipulación “tamper resistant” o estar localizadas a una altura superior o igual a 1,70 m, que no afecte la seguridad de los niños.
f. Cuando los tomacorrientes se instalen de forma horizontal, el contacto superior debe corresponder al neutro, si el diseño del tomacorriente lo permite. Cuando exista un arreglo de varios tomacorrientes en un mismo producto, el contacto superior debe ser el neutro.
g. En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar clavijas y tomacorrientes aprobados y certificados para uso en estos ambientes.

h. Los tomacorrientes deben instalarse de acuerdo con el nivel de tensión de servicio, tipo de uso y la configuración para la cual fue diseñado.
i. Las clavijas y tomacorrientes utilizados en áreas clasificadas deben instalarse de tal forma que no se deteriore el grado de encerramiento requerido.
j. En lugares sometidos a inundaciones frecuentes, la altura de instalación de los tomacorrientes debe ser tal que supere el nivel histórico de inundación.
k. Cuando se instalen tomacorrientes en redes con conductores de aluminio, la conexión debe hacerse mediante conectores de compresión dual (Cu-Al), conectores bimetálicos o borneras de aleación de aluminio serie 6.000, siguiendo los lineamientos de la sección 110.14 de la NTC 2050 segunda actualización. Si la clavija y tomacorriente están rotulados como CO/ALR, no se necesitan los conectores indicados anteriormente ya que el conductor de aluminio puede ser conectado directamente a estos dispositivos, la persona responsable de la instalación deberá garantizar que, en caso de reemplazo de una clavija o tomacorriente, este sea por uno de iguales características técnicas.
l. Las clavijas y tomacorrientes para usos especiales, deben seleccionarse según la aplicación señalada en el certificado de Conformidad de Producto.

7.2.1 LUMINARIA LED HERMÉTICA LINEAL 32W, INCLUYE CABLEADO (PE, HF, FR, LS, LIBRE DE HALÓGENOS, RETARDANTE A LA LLAMA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS), TUBERÍA EMT 3/4", Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Unidad de medida y pago: Unidad - Un

Esta luminaria será de sobreponer y debe cumplir las siguientes características:



- Potencia 32 W.
- Tecnología LED
- Flujo Lumínico 2600 lm.
- Voltaje Universal de 110/220V.
- Temperatura de color 6000 K.
- Factor de potencia > 70%
- CRI >70
- Luminaria lineal LED con driver integrado, Diseño ultradelgado con strip LED y difusor opalizado

La luminaria deberá tener características técnicas iguales o superiores a la luminaria anteriormente descrita.

Por lo anterior, si el contratista propone reemplazar el tipo de luminaria, esté deberá efectuar una nueva simulación, la cual debe cumplir con lo requerido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado

Público (RETILAP) para las áreas que le apliquen, adicionalmente debe adecuarse a los demás cálculos realizados para acometidas, protecciones, ductos, etc, la propuesta deberá ser remitida al diseñador para su revisión, aprobación, visto bueno, además debe contar con el aval de la interventoría (en caso de que aplique) antes de ser enviada al diseñador.

7.2.2 LUMINARIA LED PANEL REDONDO 6W, INCLUYE CABLEADO 1N12CU-AWG-HFFR-LS FASE + 1N12CU-AWG-HFFR-LS NEUTRO + 1N12CU-AWG-DESN TIERRA, TUBERÍA PVC 3/4", CAJA TIPO RAWELT, TORNILLERÍA, TERMINALES, UNIONES, TOMA, CLAVIJA, CABLEADO, ANCLAJES DE SUJECIÓN, GUAYAS, PERNOS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Unidad de medida y pago: Unidad - Un

Esta luminaria será de sobreponer y debe cumplir las siguientes características:

- Potencia 6 W.
- Tecnología LED
- Flujo Lumínico 390 lm.
- Voltaje Universal de 110/220V.
- Temperatura de color 6500 K.
- Factor de potencia 50%
- CRI >80
- Luminaria tipo panel LED de sobreponer, con fuente LED SMD de alta eficacia. Marco con difusor opalizado



La luminaria deberá tener características técnicas iguales o superiores a la luminaria anteriormente descrita.

Por lo anterior, si el contratista propone reemplazar el tipo de luminaria, esté deberá efectuar una nueva simulación, la cual debe cumplir con lo requerido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) para las áreas que le apliquen, adicionalmente debe adecuarse a los demás cálculos realizados para acometidas, protecciones, ductos, etc, la propuesta deberá ser remitida al diseñador para su revisión, aprobación, visto bueno, además debe contar con el aval de la interventoría (en caso de que aplique) antes de ser enviada al diseñador.

7.2.3 LUMINARIA BALA DE PISO LED 3W, 240 LM, COLOR RGB, 85-265V, INCLUYE SALIDA CON CABLEADO 1N12CU-AWG-HFFR-LS FASE + 1N12CU-AWG-HFFR-LS NEUTRO + 1N12CU-AWG-DESN TIERRA,, TUBERÍA EN PVC 3/4" INTRAMUROS, CAJA PLEXO IP55-IK07 MEDIDAS 180X140X86, PRESAESTOPA, TORNILLERÍA, TERMINALES, UNIONES, CABLEADO, BASE, Y TODOS LOS ACCESO

Unidad de medida y pago: Unidad - Un

Esta luminaria será de incrustar en piso y debe cumplir las siguientes características:



- Potencia 3 W.
- Tecnología LED
- Flujo Lumínico 180 lm.
- Voltaje Universal de 110/220V.
- Temperatura de color 3000 K.
- Factor de potencia 50%
- CRI >70
- Luminaria de piso LED con driver integrado, con fuente LED y difusor claro

La luminaria deberá tener características técnicas iguales o superiores a la luminaria anteriormente descrita.

Por lo anterior, si el contratista propone reemplazar el tipo de luminaria, esté deberá efectuar una nueva simulación, la cual debe cumplir con lo requerido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) para las áreas que le apliquen, adicionalmente debe adecuarse a los demás cálculos realizados para acometidas, protecciones, ductos, etc, la propuesta deberá ser remitida al diseñador para su revisión, aprobación, visto bueno, además debe contar con el aval de la interventoría (en caso de que aplique) antes de ser enviada al diseñador.

7.2.4 LUMINARIA LED SPOT TRACK 35W, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO (PE, HF, FR, LS, LIBRE DE HALÓGENOS, RETARDANTE A LA LLAMA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS), TUBERÍA EN PVC 3/4" INTRAMUROS Y EMT EN CIELO FALSO 3/4", CAJA TIPO RAWELT, TORNILLERÍA, TERMINALES, UNIONES, TOM

Unidad de medida y pago: Unidad - Un

Esta luminaria será de sobreponer y debe cumplir las siguientes características:

- Potencia 35 W.
- Tecnología LED
- Flujo Lumínico 2800 lm.
- Voltaje Universal de 110/220V.
- Temperatura de color 3000 K.
- Factor de potencia >90%
- CRI 95
- Incluye Riel de 3 vias para instalación.



La luminaria deberá tener características técnicas iguales o superiores a la luminaria anteriormente descrita.

Por lo anterior, si el contratista propone reemplazar el tipo de luminaria, esté deberá efectuar una nueva simulación, la cual debe cumplir con lo requerido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) para las áreas que le apliquen, adicionalmente debe adecuarse a los demás cálculos realizados para acometidas, protecciones, ductos, etc, la propuesta deberá ser remitida al diseñador para su revisión, aprobación, visto bueno, además debe contar con el aval de la interventoría (en caso de que aplique) antes de ser enviada al diseñador.

7.2.5 LUMINARIA LED APLIQUE ANTAR 9W , 3000K, 800LM,, INCLUYE CABLEADO 1N12CU-AWG-HFFR-LS FASE + 1N12CU-AWG-HFFR-LS NEUTRO + 1N12CU-AWG-DESN TIERRA, TUBERÍA EMT 3/4", CAJA TIPO RAWELT, TORNILLERÍA, TERMI

Las salidas eléctricas adicional de cumplir con lo indicado en las generalidades, para esta salida se debe tener en cuenta que el diseño de iluminación se realizó con la luminaria descrita, la cual cumple con las siguientes características:

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Esta luminaria será de empotrar y debe cumplir las siguientes características:

- Potencia 9 W.
- Tecnología LED
- Flujo Lumínico 800 lm.
- Voltaje Universal de 100/277V.
- Temperatura de color 3000 K.
- Factor de potencia > 50%
- CRI >70
- Difusor opalizado, fuente de iluminación LED.



La luminaria deberá tener características técnicas iguales o superiores a la luminaria anteriormente descrita.

Por lo anterior, si el contratista propone reemplazar el tipo de luminaria, esté deberá efectuar una nueva simulación, la cual debe cumplir con lo requerido en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) para las áreas que le apliquen, adicionalmente debe adecuarse a los demás cálculos realizados para acometidas, protecciones, ductos, etc, la propuesta deberá ser remitida al diseñador para su revisión, aprobación, visto bueno, además debe contar con el aval de la interventoría (en caso de que aplique) antes de ser enviada al diseñador.

7.2.6 DESMONTE Y REINSTALACIÓN DE LUMINARIA LED EXISTENTE EN SITIO A INTERVENIR , INCLUYE TODOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD DE MANERA SEGURA, Y EFECTIVA.

Unidad de medida y pago: Unidad – Un

Con cargo a estos ítems el contratista retirará el sistema de iluminación y salidas de fuerza existentes en el área a intervenir que requeiran ser demolidas, retiradas o que se requieran dejar inoperativas. el ítem incluye regatas de desconexión, retiro de tubería cableado, y posterior resane, pañete, estuco, pintura y recuperación de la zona afectada, así mismo se deberán reinstalar y poner en funcionamiento en las áreas destinadas garantizando su correcto funcionamiento.

7.2.7 DESMONTE Y RETIRO DE TABLEROS Y SALIDAS ELÉCTRICAS EN EL SITIO A INTERVENIR (TOMACORRIENTES, LUMINARIAS, INTERRUPTORES, ETC)

Unidad de medida y pago: Global–Gl

Con cargo a estos ítems el contratista retirará el sistema de iluminación y salidas de fuerza existentes en el área a intervenir que requeiran ser demolidas, retiradas o que se requieran dejar inoperativas. el ítem incluye regatas de desconexión, retiro de tubería cableado, y posterior resane, pañete, estuco, pintura y recuperación de la zona afectada, así mismo todos los elementos retirados deben ser entregados al escuadrón de Instalaciones de la Unidad, mediante acta firmada por quien recibe los elementos y por el Ingeniero residente, en las mismas condiciones en que fueron desinstalados.

7.2.8 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA 15A/125V (1Ø+N+PT AISLADO) (RED NORMAL) NEMA 5-15R, PARA INSTALACION EN CANALETA, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO 1N12CU-AWG-HFFR-LS FASE + 1N12CU-AWG-HFFR-LS NEUTRO + 1N12CU-AWG-DESN TIERRA, TROQUEL TIPO ANGULAR, TORNILLERÍA, Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO. (NO INCLUYE CANALETA).

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Las salidas eléctricas adicional de cumplir con lo indicado en las generalidades, para esta salida se debe tener en cuenta las características que se indican más adelante para los tomacorrientes de red normal.

- Material del cuerpo: Termoplástico
- Material de la superficie: Termoplástico
- Material de la correa: Acero
- Numero de polos: 2 Polos, 3 Hilos
- Capacidad: 15A
- NEMA: 5-15R
- Voltaje: 125V
- Conexión a tierra: Si
- Normas y certificaciones: CSA / NOM / UL / NEMA
- Nivel de disparo: Clase A

Deberá ser de características a la línea DECORA de LEVITON, o de línea similar o superior de consecución en el mercado en precio y calidad equivalente.



7.2.9 TOMACORRIENTE DOBLE MONOFÁSICA 15A/125V (1Ø+N+PT AISLADO) GRADO HOSPITALARIO (RED REGULADA) NEMA 5-15R, PARA INSTALACION EN CANALETA, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO 1N12CU-AWG-HFFR-LS FASE + 1N12CU-AWG-HFFR-LS NEUTRO + 1N12CU-AWG-DESN TIERRA, TROQUEL TIPO ANGULAR, TORNILLERÍA, Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO. (NO INCLUYE CANALETA).

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Las salidas eléctricas adicional de cumplir con lo indicado en las generalidades, para esta salida se debe tener en cuenta las características que se indican más adelante para los tomacorrientes de red regulada

- Material del cuerpo: Mezcla de poliéster PBT
- Material de la superficie: Mezcla de poliéster PBT
- Material de la correa: Acero
- Numero de polos: 2 Polos, 3 Hilos
- Capacidad: 15A
- NEMA: 5-15R
- Voltaje: 125V
- Conexión a tierra: Puesta a tierra automática
- Función: Puesta a tierra aislada
- Grado: Hospitalario para trabajos pesados
- Normas y certificaciones: CSA / NOM / UL / ANCI

Deberá ser de características a la línea DECORA de LEVITON, o de línea similar o superior de consecución en el mercado en precio y calidad equivalente.



7.2.10 TOMACORRIENTE PARA PISO 15A/125V (1Ø+N+PT AISLADO) GRADO HOSPITALARIO (RED REGULADA) NEMA 5-15R, EN SALIDA DE TUBERIA PVC, INCLUYE CAJA WIREMOLD CON TAPA, CABLEADO (PE, HF, FR, LS, LIBRE DE HALÓGENOS, RETARDANTE A LA LLAMA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS), TORNILLERÍA, TERMINALES, UNIONES, TOMA, CLAVIJA, CABLEADO, ANCLAJES DE SUJECIÓN, GUAYAS, PERNOS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

Para este ítem corresponde la especificación que se encuentra al finalizar estos ítems.

Generalidades Salida en Piso

Ensamble de caja de piso para receptáculo de una unidad, 20 A, 125 V, NEMA 5-20R, 2P, 3W, Receptáculo único, A prueba de manipulaciones, Hoja recta, Tapa roscada y placa de piso de latón, Cableado posterior y lateral, correa de acero – MARFIL

AMP 15A

Voltaje 125v

Numero de polos 2

Conductores 3

Voltaje dieléctrico

resiste 2.000 V según UL498

Elevación de temperatura

máx. 30°C después de 100 ciclos OL al 150 por ciento de la corriente nominal

Color marfil



Para instalaciones de bajo perfil de receptáculos en el piso, los ensambles de caja de piso para receptáculos son ideales. Estos productos, disponibles en configuraciones de una y dos unidades, 15 A y 20 A, son aptos para construcciones con estructuras de madera con alfombra y piso con acabado de madera, mosaicos y vinilo. Las aplicaciones comunes incluyen una variedad de usos, desde estaciones de trabajo de oficinas en el hogar hasta escenarios y centros de entretenimiento de alta gama.

7.2.11 INTERRUPTOR TRIPLE, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO CU HFFR-LS NO.12 AWG , CAJA PLASTICA UNIVERSAL, TUBERIA PVC 3/4 " Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

Unidad de medida y pago: Unidad – UN

- Especificación similar al ítem de interruptor sencillo, excepto por el aumento en el numero de controles del interruptor, por lo tanto se debe incluir la modificación del cableado y demás materiales, capacidad de 15A /120V.
- Los interruptores se instalarán verticalmente (lado de mayor longitud paralelo a la vertical) y su posición de encendido (ON), debe quedar en la parte superior. Cuando por condiciones especiales se ínstale horizontalmente, su posición de encendiendo debe quedar hacia la derecha.
- Deberá ser similar a la línea LEVITON Decora, o línea similar en el mercado en precio y calidad equivalente o superior.





7.2.12 INTERRUPTOR DOBLE, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO CU HFFR-LS NO.12 AWG , TUBERÍA PVC 3/4", INCLUYE: UNIONES, ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y DE CONEXIÓN, FACEPLATE Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS

Unidad de medida y pago: De acuerdo a lo especificado en cuadro de presupuesto

- Especificación similar al ítem de interruptor sencillo, excepto por el aumento en el numero de controles del interruptor, por lo tanto se debe incluir la modificación del cableado y demás materiales, capacidad de 15A /120V.
- Los interruptores se instalarán verticalmente (lado de mayor longitud paralelo a la vertical) y su posición de encendido (ON), debe quedar en la parte superior. Cuando por condiciones especiales se ínstale horizontalmente, su posición de encendiendo debe quedar hacia la derecha.
- Deberá ser similar a la línea LEVITON Decora, o línea similar en el mercado en precio y calidad equivalente o superior.

- 

7.2.13 INTERRUPTOR SENCILLO, INCLUYE SALIDA EN CABLEADO CU HFFR-LS NO.12 AWG , CAJA PLASTICA UNIVERSAL, TUBERIA PVC 3/4 " Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

Las salidas eléctricas adicional de cumplir con lo indicado en las generalidades, para esta salida se debe tener en cuenta las siguientes características:
Unidad de medida y pago: Unidad – UN

- Material del accionador: Termoplástico
- Material del cuerpo: Termoplástico
- Material de la correa: Acero
- Numero de polos: 1
- Capacidad: 15A
- Voltaje: 120/277V
- Conexión a tierra: Si
- Normas y certificaciones: UL/CSA
- Terminación: Quickwire a presión y lateral
- Tipo: Interruptor balancín

Los interruptores se instalarán verticalmente (lado de mayor longitud paralelo a la vertical) y su posición de encendido (ON), debe quedar en la parte superior. Cuando por condiciones especiales se ínstale horizontalmente, su posición de encendiendo debe quedar hacia la derecha.
Deberá ser de características a la línea DECORA de LEVITON, o de línea similar o superior de consecución en el mercado en precio y calidad equivalente.



7.3 BANCO DE DUCTERÍAS INTERNAS-EXTERNAS TIPO CONDUIT PVC, EMT, IMC, CAJAS DE PASO Y CANALETA .

Generalidades

Los bancos de ductos, canalestas y bandejas portacables adicional de cumplir con lo indicado en el subcapítulo de BANCO DE DUCTERÍAS INTERNAS-EXTERNAS TIPO CONDUIT PVC, EMT, IMC, CAJAS DE PASO Y CANALETA, de acuerdo al RETIE se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

Artículo 2.3.29. Sistemas de bandejas portacables y Sistemas de canalizaciones con sus accesorios y soportes

Los sistemas de bandejas portacables; las canalizaciones, así como sus accesorios y en general cualquier elemento usado para alojar los conductores de las instalaciones objeto del presente Reglamento, deben cumplir los siguientes requisitos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60364-5-52, IEC 61534, IEC 61084-1, IEC 60423, IEC 61537, IEC 61386-1, IEC 61386-21, IEC 61386-22, IEC 61386-23, IEC 61386-24, IEC 61439-6, IEC 61534-1, IEC 61534-21, IEC 61534-22, IEC 50085, IEC 50085-1, IEC 50085-2-1, IEC 50085-2-3, ANSI C80.1, UL 5A, UL 857, UL 870, NEMA TC 14, NTC 105, NTC 169, NTC 171, NTC 332, NTC 979, NTC 1630, NTC 3363, NEMA VE1, NEMA VE2, UL 568 y ANSI/UL568.

Tipos de bandejas portacables:

a. Sistema de Bandejas y Sistema de Bandeja Escalera.

Tipos de canalizaciones:

a. Sistema de Canales y Sistema de conductos cerrados de sección no circular.

b. Sistema de Tubos.
c. Sistema de canalización eléctrica prefabricada.

2.3.29.2. Sistemas de bandejas portacables

Sistema de Bandejas Portacables: Unidad o ensamble de unidades o secciones con sus accesorios asociados, que forman un sistema estructural utilizado para fijar, alojar o soportar y sujetar cables y/o canalizaciones. Las bandejas portacables, deben ser de fondo continuo, canal ventilado, de malla o escalera, de material metálico o no metálico; éstas tienen como finalidad servir de soporte, alojamiento de cables y, eventualmente otro tipo de material eléctrico en instalaciones eléctricas. Deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adoptados de normas técnicas tales como: IEC 61537, NEMA VE1, NEMA FG1 y UL 568.

2.3.29.2.1. Requisitos de producto

a. La resistencia a la corrosión para bandejas metálicas tipo escalera o fondo no ventilado con recubrimiento anticorrosión (electrozincados con pasivado, galvanizados en caliente o pintura) debe ser 450 h de cámara niebla salina (Clase 5) y 155 h (Clase 3) para bandejas tipo malla, las bandejas portacables en aluminio (no se clasifica) o acero inoxidable (se deberá declarar clase de material y si lleva o no pasivado posterior para clasificarse dentro de la Clase 9) no requieren ensayos de cámara salina, y deberá verificarse su resistencia innata a la corrosión mediante la composición química del material.
b. Para bandejas metálicas galvanizadas en caliente, el espesor de galvanizado (zinc) no debe ser menor a 70 micras (Clase 7).
c. El productor de bandejas portacables, debe especificar los máximos esfuerzos mecánicos permitidos que soportan, en ningún caso se aceptan bandejas construidas en lámina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente en mm.
d. Las bandejas portacables no metálicas deben ser de materiales autoextinguibles. Las partes no portadoras de corriente deben probarse a 650 °C, y las partes portadoras de corriente deben probarse a 960 °C, conforme a IEC 60695-2-11, NTC 5283 o equivalente.
e. Las bandejas metálicas portacables no deben tener bordes ni puntas cortantes.
f. El productor de bandejas porta cables deberá especificar mediante fichas técnicas o catálogo: la capacidad de carga y la separación entre los soportes, los usos permitidos y las prohibiciones.
g. Marcación: Las bandejas portacables deben tener de manera clara y permanente como mínimo la siguiente información:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Tipo de material.
    3. Dimensiones.

2.3.29.2.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Ensayo de carga mecánica.
b. Ensayo de resistencia a la corrosión usando cámara de niebla salina o espesor de zinc del recubrimiento.
c. Hilo incandescente a bandejas no metálicas.
d. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
e. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.29.3. Sistemas de canales y de ductos cerrados de sección no circular

Los canales y sistemas de ductos cerrados de sección no circular deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 61084-1, IEC61084-2-1, IEC61084-2-2, IEC61084-2-4, UL870 y UL 5A.

2.3.29.3.1. Requisitos de producto

a. Los sistemas de canales y de ducto cerrados metálicos de sección no circular deben ser resistentes a la corrosión y verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en cámara de ambiente salino durante 450 h sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm, o según el método indicado en la norma de fabricación si este fuera más exigente en la cantidad de horas indicadas anteriormente. El certificado de producto debe indicar para que tipo de ambiente se realizó la prueba.
b. En ningún caso se aceptarán canales y sistemas de sección no circular metálicas en lámina de acero de espesor inferior al calibre 22 o su equivalente a 0,75 mm.
c. Los sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular no metálicos deben ser materiales auto extinguibles, conforme a las normas de ensayos relativos a los riesgos del fuego. Las partes no portadoras de corriente deben probarse a 650 °C, y las partes portadoras de corriente deben probarse a 850 °C, conforme a IEC 60695-2-11 o NTC 5283.
d. Los sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicos no deben tener bordes ni puntas cortantes.
e. Marcación: La marcación debe ser legible, duradera y visible en el ducto, debe ser indeleble y contener como mínimo la siguiente información:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Referencia o tipo.
    3. Área efectiva de la canaleta.

2.3.29.3.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Verificación del espesor del galvanizado en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicas, de acuerdo con norma de fabricación.

b. Verificación de la continuidad eléctrica de las conexiones en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular metálicas.
c. Deben ser resistentes al impacto, de acuerdo con norma de fabricación.
d. Verificación de la distorsión por calentamiento.
e. Deformación lineal.
f. Hilo incandescente en sistemas de canales y de ducto cerrado de sección no circular no metálicas.
g. Ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación.
h. Cámara en ambiente salino.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 2.3.29.4. Sistemas de tubos

…El término tubería se debe entender como un conjunto de tubos y sus accesorios (tales como: uniones, curvas). Tubo (Conduit, tubing), se entenderá como el tubo metálico, no metálico, o de material compuesto (metálico y no metálico).

Los tubos, tuberías y accesorios deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 61386-1, IEC 61386-21, IEC 61386-22, IEC 61386-23, IEC 61386-24, EN 61386-1, EN 61386-21, EN 61386-22, EN 61386-23, EN 50626-1, ANSI B1.20.1, NTC 105, NTC 169, NTC 171, NTC 332, NTC 979, NTC 1630, NTC 3363, NTC 5320, NTC 5442, UL 6, UL 6A, UL 514B, UL 651, UL 797, UL 797A, UL 1242, UL 1653 y para tuberías de materiales plásticos termoestable reforzadas con fibra de vidrio normas técnicas tal como: NEMA TC 14.

2.3.29.4.1. Requisitos de producto

a. Los sistemas de tubos no metálicos deben ser de materiales no inflamables y no propagadores de la llama, conforme a las normas de ensayos relativos a los riesgos del fuego: IEC 60695-2-11 o NTC 5283 (Método de ensayo de hilo incandescente a 650°) e inflamabilidad V0 conforme a UL 94, IEC 60695-11-10 o NTC 5533.
b. En la información técnica disponible al usuario se debe advertir si el producto es fabricado con materiales halogenados.
c. Los espesores mínimos de las paredes de tuberías metálicas y no metálicas deben cumplir con lo establecido en la Tabla 2.3.29.4.1. a. Las demás tuberías que no se encuentren incluidos en la Tabla en mención, deberán dar cumplimiento a los espesores establecidos en la norma de fabricación del producto. El incumplimiento de este requisito coloca la instalación en alto riesgo.

Tabla 2.3.29.4.1. a. Espesores mínimos de tubos no metálicos y metálicos

Tubos no metálicos				Tubos metálicos			
Diámetro nominal pulgadas	Rígido SCH80 Tipo pesado	Rígido SCH40 Tipo intermedio	Rígido Tipo liviano (1)	Diámetro nominal Pulgadas	Tipo pesado	Tipo intermedio	Tipo Liviano o EMT
½	3,73	2,77	1,52	½	2,64	1,79-2,16	1,07
¾	3,91	2,87	1,52	¾	2,72	1,9 – 2,29	1,24
1	4,55	3,38	1,52	1	3,2	2,16-2,54	1,45
1 ¼	4,85	3,56	1,78	1 ¼	3,38	2,16-2,67	1,65
1 ½	5,08	3,68	2,03	1 ½	3,51	2,29-2,79	1,65
2	5,54	3,91	2,54	2	3,71	2,41-2,92	1,65
2 ½	7,01	5,16	2,80	2 ½	4,9	3,56-4,06	1,83
3	7,62	5,49	3,18	3	5,21	3,56-4,06	1,83
3 ½	8,08	5,74	3,68	3 ½	5,46	3,56-4,06	2,11
4	8,56	6,02	3,80	4	5,72	3,56-4,06	2,11
5	9,52	6,55	6,55	5	6,22	NA	NA
6	10,97	7,11	7,11	6	6,76	NA	NA

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

Nota: Las demás tuberías que no se encuentren incluidas en la tabla en mención o que sean construidas con normas diferentes a UL o NTC, deberán dar cumplimiento a los espesores o propiedades mecánicas establecidas en la norma de fabricación de producto.

d. En el interior del sistema de tubos, incluidos los accesorios, no debe existir aspereza, rebabas o defectos de superficie susceptible de dañar los conductores o cables aislados o lesionar al instalador o usuario.
e. El proceso de galvanizado en tubería metálica se debe hacer mediante inmersión en caliente, de acuerdo con la norma ANSI C 80.1 o norma de fabricación.
f. Marcación. Los tubos deben ser marcados en bajo relieve o de manera permanente o imborrable con mínimo la siguiente información:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Calibre o diámetro del tubo.
    3. Marca o referencia del producto.
    4. Tipo de tubería.

2.3.29.4.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Verificación del espesor de recubrimiento de zinc conforme a ASTM E386, NTC 3981 o norma de fabricación, aplica sólo a la tubería metálica.
b. El sistema de tubos metálicos y de material compuesto y sus accesorios deben ser resistentes a la corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
c. Verificación de la resistencia al Impacto, conforme a norma de fabricación.
d. Verificación de la distorsión por calentamiento conforme a norma de fabricación.

e. Inflamabilidad, aplica sólo a la tubería no metálica.
f. Resistencia a la compresión, de acuerdo con norma de fabricación.
g. Resistencia al curvado, de acuerdo con norma de fabricación.
h. Hilo incandescente, aplica sólo a la tubería no metálica.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 3.17.6. Canalizaciones y bandejas portacables

3.17.6.1. Requisitos generales para la instalación de canalizaciones

Las canalizaciones según su tipo y aplicación deben cumplir los siguientes requisitos generales:

a. Las partes de canalizaciones que estén expuestas o a la vista, deben marcarse en franjas de color naranja de al menos 10 cm de anchas para distinguirlas de otros usos.
b. En ambientes corrosivos, con humedad permanente o bajo tierra, no se aceptan elementos metálicos para alojamiento de conductores, que no estén apropiadamente protegidos contra la corrosión y que no cumplan con la resistencia al impacto y al aplastamiento requeridas.
c. En las juntas de dilatación se debe instalar canalización flexible conforme los requisitos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
d. Cuando en una misma canalización se instalen conductores eléctricos con cableados o tuberías para otros usos, debe existir una separación física entre ellos.
e. Cuando las condiciones específicas de la instalación lo requieran, las canalizaciones y accesorios deben cumplir los requisitos establecidos para esa condición.
f. En la selección e instalación del tipo de canalización, se deben evaluar las condiciones particulares de la instalación y su ambiente y aplicar los elementos más apropiados teniendo en cuenta los usos permitidos y las prohibiciones, de los elementos disponibles en el mercado.
g. Igualmente deben cumplir los requisitos de instalación de la NTC 2050 segunda actualización especialmente los siguientes artículos:
    1. Artículo 342 Tubo (conduit) metálico intermedio – NTC 169 (tipo IMC).
    2. Artículo 344 Tubo (conduit) metálico rígido - NTC 171 (tipo rigid).
    3. Artículo 348 Tubería metálica flexible tipo FMC – Flexible metal conduct.
    4. Artículo 350 Tubo (conduit) metálico flexible hermético a los líquidos tipo LFMC – Liquidtight Flexible Metal Conduit.
    5. Artículo 352 Tubo (conduit) rígido de cloruro de polivinilo tipo PVC – NTC 979.
    6. Artículo 353 Tubería (conduit) de polietileno de alta densidad tipo HDPE – High Density Polyethylene Conduit.
    7. Artículo 354 Tubería (conduit) subterránea no metálica con conductores tipo NUCC - Nonmetallic Underground Conduit with Conductors).

8. Artículo 355 Tubo (conduit) de resina termofija reforzada RTRC – Reinforced Thermosetting Resin Conduit.
9. Artículo 356 Tubo (conduit) no metálico flexible hermético a los líquidos tipo LFNC – Liquidtight Flexible Nonmetallic Conduit.
10. Artículo 358 Tubería eléctrica metálica tipo EMT - NTC 105.
11. Artículo 360 Tubería metálica tipo flexible FMT – Flexible Metallic Tubing.
12. Artículo 362 Tubería (conduit) eléctrica no metálica tipo ENT – Electrical Nonmetallic Tubing).
13. Artículo 366 canales auxiliares (gutters).
14. Artículo 368 electrobarras.
15. Artículo 370 bus de cables.
16. Artículo 372 Canalizaciones en pisos celulares de concreto.
17. Artículo 374 Canalizaciones en pisos metálicos celulares.
18. Artículo 376 Canaletas metálicas (ducto).
19. Artículo 378 Canaletas no metálicas (ductos no metálicos).
20. Artículo 384 Canal tipo soporte (strut-type channel raceway).
21. Artículo 386 Canalizaciones superficiales metálicas.
22. Artículo 388 Canalizaciones superficiales no metálicas.
23. Artículo 390 Canalizaciones bajo el piso.

3.17.6.2. Bandejas portacables para instalaciones de uso final

En instalaciones de uso final se pueden instalar bandejas portacables de fondo continuo, canal ventilado de malla o escalera, de material metálico o no metálico, y puede soportar canalizaciones o directamente los conductores siempre y cuando estos estén certificados y rotulados para uso en bandejas, en la instalación se deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Se debe asegurar la continuidad eléctrica y la equipotencialidad entre las distintas secciones de la bandeja metálica, ver normas tales como la IEC 61537 o norma equivalente.
b. Los conductores a instalar deben estar certificados y rotulados para usar en bandeja portacable. En las partes accesibles, deben estar identificados con el código de colores del presente Libro.
c. Se podrán adoptar los requisitos de montaje de instalación y las recomendaciones, de las normas IEC 60364-5-52, NTC 2431 y las IEEE 525/12.3.4, sobre bandejas portacables.
d. Debe permitirse el uso de bandejas portacables como sistema de soporte para conductores de acometida, alimentadores, circuitos ramales, circuitos de comunicaciones, circuitos de control, circuitos de señalización; también se incluyen circuitos de iluminación de tensión nominal no mayor a 30 Vac o 60 Vcc, para los cuales se debe tener en cuenta las ampacidades de la tabla 725.144 de la NTC 2050 Segunda Actualización.

e. Las bandejas portacables ubicadas en sitios clasificados como peligrosos sólo deben contener los tipos de cables y canalizaciones permitidos para este uso.
f. Las bandejas portacables se deben instalar como un sistema completo. Si se hacen curvas o modificaciones durante la instalación, se deben hacer de manera que se mantenga la continuidad eléctrica del sistema de bandeja portacables y el soporte de los cables. Debe permitirse que los sistemas de bandejas portacables tengan segmentos mecánicamente discontinuos entre los tramos de las bandejas portacables o entre los tramos de bandejas portacables y los equipos.
g. Las bandejas portacables deben estar expuestas y accesibles, excepto en lo permitido por la sección 392.10 literal (D) de la NTC 2050 segunda actualización.
h. Las bandejas portacables que contengan conductores de un valor nominal de más de 600 V deben tener una notificación de advertencia permanente y legible, con el siguiente texto: “PELIGRO — RIESGO ELÉCTRICO — MANTÉNGASE ALEJADO”, colocado en lugar fácilmente visible sobre todas las bandejas portacables y el espaciamiento de las notificaciones de advertencia no debe exceder de 3 m.
i. Debe permitirse que los cables multiconductores que funcionan a 1.000 V o menos sean instalados en la misma bandeja.
j. Los cables que funcionan a más de 1.000 V y los que funcionan a 1.000 V o menos, instalados en la misma bandeja portacables, deben cumplir cualquiera de los siguientes requisitos:
    1. Los cables que funcionan a más de 1.000 V son de tipo MC.
    2. Los cables que funcionan a más de 1.000 V están separados de los cables que funcionan a 1.000 V o menos mediante una barrera sólida fija de un material compatible con la bandeja portacables.
k. Cuando los cables de los conductores individuales que conforman cada fase, neutro o conductor puesto a tierra de un circuito de corriente alterna se conecten en paralelo, los conductores se deben instalar en grupos que consten máximo de un conductor por fase, neutro o conductor puesto a tierra, minimizando así los efectos de los campos electromagnéticos. Los circuitos deben ser marcados de tal forma que permita su identificación.
l. Cuando alguno de los conductores individuales instalados en una bandeja portacables de escalera o fondo ventilada sea de sección transversal de 53,5 mm2 (1/0 AWG) al 107,21 mm2 (4/0 AWG), se deben instalar en una sola capa todos los conductores individuales.
m. En una misma bandeja portacables no deben instalarse conductores eléctricos con tuberías para otros usos no eléctricos, tales como gases líquidos u otros fluidos.
n. Para el dimensionamiento de las bandejas deben usarse las tablas 3.17.6.2. a. y 3.17.6.2. b. del presente Libro, de acuerdo con el tipo de cables, bandeja e instalación. Se debe tener en cuenta lo contemplado en los numerales 392.22 (A) y (B) de la NTC 2050 Segunda Actualización para la correcta aplicación de las tablas.

Tabla 3.17.6.2. a. Área de ocupación permisible para cables multiconductores en bandejas portacables de tipo escalera, fondo ventilado o fondo sólido para cables de 2 000 V nominales o menos.

Ancho interior de la bandeja en mm	Área de llenado máxima permisible en mm^2 para cables multiconductores			
	Bandejas portacables tipo escalera o fondo ventilado, 392.22 (A)(1)		Bandejas portacables tipo fondo sólido, 392.22 (A)(3)	
	Columna 1 Aplicable sólo por 392.22 (A)(1)(b)	Columna 2* Aplicable sólo por 392.22(A)(1)(c)	Columna 3 Aplicable sólo por 392.22(A)(3)(b)	Columna 4* Aplicable sólo por 392.22(A)(3)(c)
50	1,5	1,5 - (30 Sd)**	1,2	1,2 - (25 Sd)**
100	3	3 - (30 Sd)**	2,3	2,3 - (25 Sd)
150	4,5	4,5 - (30 Sd)**	3,5	3,5 - (25 Sd)**
200	6	6 - (30 Sd)**	4,5	4,5 - (25 Sd)
225	6,8	6,8 - (30 Sd)	5,1	5,1 - (25 Sd)
300	9	9 - (30 Sd)	7,1	7,1 - (25 Sd)
400	12	12 - (30 Sd)	9,4	9,4 - (25 Sd)
450	13,5	13,5 - (30 Sd)	10,6	10,6 - (25 Sd)
500	15	15 - (30 Sd)	11,8	11,8 - (25 Sd)
600	18	18 - (30 Sd)	14,2	14,2 - (25 Sd)
750	22,5	22,5 - (30 Sd)	17,7	17,7 - (25 Sd)
900	27	27 - (30 Sd)	21,3	21,3 - (25 Sd)

Fuente: Adoptada de la norma NTC 2050 Segunda Actualización.

Tabla 3.17.6.2. b. Área de ocupación permisible para cables de un solo conductor en bandejas portacables tipo malla metálica, escalera o fondo ventilado, para cables de 2 000 V nominales o menos.

Anchura interior de la bandeja en mm	Área máxima admisible de ocupación para cables de conductor sencillo en mm^2	
	Columna 1 Aplicable sólo por 392.22(B)(1)(b)	Columna 2* Aplicable sólo por 392.22(B)(1)(c)
50	1,4	1,4 - (28 Sd)**
100	2,8	2,8 - (28 Sd)
150	4,2	4,2 - (28 Sd)**
200	5,6	5,6 - (28 Sd)
225	6,1	6,1 - (28 Sd)
300	8,4	8,4 - (28 Sd)
400	11,2	11,2 - (28 Sd)
450	12,6	12,6 - (28 Sd)
500	14	14 - (28 Sd)
600	16,8	16,8 - (28 Sd)
750	21	21 - (28 Sd)
900	25	25,2 - (28 Sd)

Fuente: Adoptada de la norma NTC 2050 Segunda Actualización.

o. Se deben tener en cuenta los máximos esfuerzos mecánicos permitidos que puede soportar la bandeja portacable a instalar.

p. Tanto los cables instalados como la bandeja portacables, expuestos a radiación ultravioleta deben ser resistentes a este tipo de radiación, como lo señala ANSI UL 568.

q. En instalaciones no industriales, se acepta el montaje de conductores monopolares de calibres menores o iguales a 1/0 en bandejas portacables, siempre que dichos cables se protejan de efectos mecánicos y térmicos ocasionados por los cables de calibres mayores, teniendo en cuenta el derrateo por temperatura conforme a NTC 2431, separándolos por una pared rígida de material compatible con el de la bandeja y realizándoles amarres que impidan los desplazamientos que puedan causarles esfuerzos perjudiciales al aislamiento, la separación entre travesaños o

peldaños de la bandeja horizontal no debe superar 15 cm para conductores entre 1/0 y 8 AWG, y 10 cm para conductores entre 10 y 12 AWG.

r. La instalación no debe ser manipulada por personas no competentes.
s. No se permite el uso de bandejas portacables en instalaciones residenciales, fosos de ascensores, canales o buitrones de ventilación, sitios con alta concentración de personas y demás ubicaciones definidas en NTC 2050 segunda actualización para las que no se permita la utilización de bandejas portacables.

3.17.6.4. Sistemas de canales y de ductos cerrados de sección no circular

Deben cumplir lo siguientes requisitos generales de instalación:

a. En ambientes corrosivos, con humedad permanente o bajo tierra, no se aceptan elementos metálicos para alojamiento de conductores, que no estén apropiadamente protegidos contra la corrosión que no cumplan con la resistencia al impacto y al aplastamiento requeridas.
b. Las tuberías eléctricas plegables (flexible) no metálicas deben ir ocultas dentro de cielorrasos, cielos falsos, pisos, muros o techos, siempre y cuando los materiales constructivos utilizados tengan una resistencia al fuego de mínimo 15 min, o menos de 15 min si se tiene un sistema contra incendio de rociadores automáticos en toda la edificación.
c. Los espacios entre elementos que soporten tuberías no metálicas no podrán ser mayores a 1,2 m para tubería hasta de 19 mm de diámetro; 1,5 m para tuberías entre 25 y 51 mm; 1,8 m para tuberías entre 63 y 76 mm y 2,1 m para tuberías entre 89 y 102 mm. Los soportes para tuberías metálicas deben asegurar que no se presenten deflexiones y las tuberías flexibles deben llevar amarres o grapas que aseguren su posición de forma permanente.
d. No se podrán usar tuberías no metálicas, en espacios donde por efectos de la carga eléctrica en los conductores u otra fuente de calor, se tengan temperaturas por encima de las tolerables por la tubería.
e. No se permite el uso de tubería eléctrica plegable no metálica, como soporte de aparatos ni para tensiones mayores de 600 V, a no ser que esté certificada para esos usos.
f. Tuberías no metálicas tipo livianas (Tipo A o Tipo L) no se deben instalar expuestas o a la vista, ni en cielos falsos o cielorrasos, y solo se permite su instalación siempre que esté embebida en concreto o en otro material resistente al fuego por lo menos 15 min; siempre que tal encerramiento la proteja contra daños y no le permita deflexiones con desplazamientos mayores al diámetro de la tubería.
g. En construcciones con tuberías embebidas en concreto, los instaladores deben tener especial cuidado en no deformarlas ni permitir la entrada de materiales que les ocasione taponamientos. Previo al vaciado del concreto se les debe colocar en los extremos tapones provisionales. Para tuberías no metálicas se recomienda calentar y comprimir las puntas expuestas para asegurar que no sean removidos los tapones hasta cuando se instalen las cajas de conexión o paso.

Parágrafo 1: Se permite el uso de tuberías no metálicas de material termoplástico reforzado con materiales como fibra de vidrio, siempre y cuando cumplan con la norma NEMA TC 14 o una norma equivalente.

3.17.6.6. Tubos, tuberías y accesorios

En toda instalación eléctrica la tubería debe cumplir la función de protección de los conductores contra daños, especialmente de sus cubiertas de aislamiento, por lo que en su instalación se deben cumplir los siguientes requisitos:

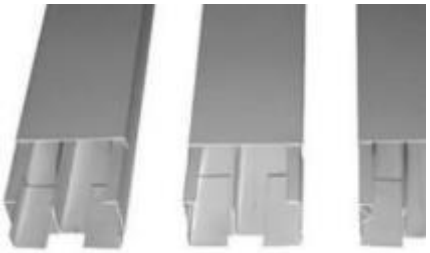
a. No deben instalarse tuberías no metálicas en lugares expuestos a daños físicos o a la luz solar directa, o directamente enterradas en el suelo si no están certificadas para ser utilizadas en tales condiciones.
b. Las tuberías eléctricas plegables (flexible) no metálicas deben ir ocultas dentro de cielorrasos, cielos falsos, pisos, muros o techos, siempre y cuando los materiales constructivos utilizados tengan una resistencia al fuego de mínimo 15 min, o menos de 15 min si se tiene un sistema contra incendio de rociadores automáticos en toda la edificación.
c. Los espacios entre elementos que soporten tuberías no metálicas no podrán ser mayores a 1,2 m para tubería hasta de 19 mm de diámetro; 1,5 m para tuberías entre 25 y 51 mm; 1,8 m para tuberías entre 63 y 76 mm y 2,1 m para tuberías entre 89 y 102 mm. Los soportes para tuberías metálicas deben asegurar que no se presenten deflexiones y las tuberías flexibles deben llevar amarres o grapas que aseguren su posición de forma permanente.
d. No se podrán usar tuberías no metálicas, en espacios donde por efectos de la carga eléctrica en los conductores u otra fuente de calor, se tengan temperaturas por encima de las tolerables por la tubería.
e. No se permite el uso de tubería eléctrica plegable no metálica, como soporte de aparatos ni para tensiones mayores de 600 V, a no ser que esté certificada para esos usos.
f. Tuberías no metálicas tipo livianas (Tipo A o Tipo L) no se deben instalar expuestas o a la vista, ni en cielos falsos o cielorrasos, y solo se permite su instalación siempre que esté embebida en concreto o en otro material resistente al fuego por lo menos 15 min; siempre que tal encerramiento la proteja contra daños y no le permita deflexiones con desplazamientos mayores al diámetro de la tubería.
g. En construcciones con tuberías embebidas en concreto, los instaladores deben tener especial cuidado en no deformarlas ni permitir la entrada de materiales que les ocasione taponamientos. Previo al vaciado del concreto se les debe colocar en los extremos tapones provisionales. Para tuberías no metálicas se recomienda calentar y comprimir las puntas expuestas para asegurar que no sean removidos los tapones hasta cuando se instalen las cajas de conexión o paso.

Parágrafo 1: Se permite el uso de tuberías no metálicas de material termoplástico reforzado con materiales como fibra de vidrio, siempre y cuando cumplan con la norma NEMA TC 14 o una norma equivalente.

7.3.1 CANALETA METÁLICA PROFESIONAL BLANCA 120X60MM X 2.4 MTS DE LARGO INCLUYE DIVISION INTERNA, CUERPO, TAPA, TABIQUE, UNIONES, ANGULOS INTERNOS EXTERNOS Y PLANOS, TAPAS, DERIVACIONES, SUJETADOR DE CABLES, SOPORTES, MARCOS PARA INSTALACIÓN DE MECANISMOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

Unidad de medida y pago: Metro Lineal -ML

A cargo de este ítem el contratista debe suministrar, e instalar la canaleta metálica descrita para las salidas de tomacorrientes normales y/o regulados y salidas de voz y datos, en las áreas a intervenir y según los planos entregados.



El pago se hará por ml instalado al precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor e interventor, quien velará por su correcta ejecución en obra, el precio incluye el pago por materiales, mano de obra, equipos, herramientas y cualquier imprevisto necesario para la correcta instalación.

7.4 ACOMETIDAS ELÉCTRICAS

Generalidades

Las acometidas electricas adicional de cumplir con lo indicado en el subcapítulo de ACOMETIDAS ELÉCTRICAS, de acuerdo al RETIE se debe dar cumplimiento a lo siguiente:

Artículo 2.3.7. Cintas aislantes eléctricas

2.3.7.1. Cintas aislantes eléctricas para tensiones de hasta 600 V

Las cintas aislantes y demás bandas usadas como aislamiento eléctrico sobre empalmes de alambres y cables usadas en instalaciones eléctricas hasta un nivel de tensión de 600 V deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60454-1, UL 510, ASTM D1000, ASTM D2301, NTC 1023, NTC 2208 y NTC 3302.

2.3.7.1.1. Requisitos de Producto

a. Los bordes de cada rollo de cinta aislante deben ser rectos y continuos.

b. La superficie de la cinta que no contiene el adhesivo debe conservarse lisa, uniforme y estar exenta de grumos al desenrollarse.
c. No se permiten cintas aislantes con espesores inferiores a 0,13 mm.
d. La tensión de ruptura dieléctrica en seco, no debe ser menor de 5 kV para cintas de 0,13 mm de espesor o 7 kV para cintas mayores 0,13 mm y hasta 0,18 mm de espesor.
e. La cinta debe garantizar la adherencia al acero y al respaldo, conforme a la norma de fabricación.
f. La cinta no debe presentar efecto bandera cuando se realice el ensayo de exposición al calor, conforme a UL 510.
g. Verificación de las siguientes dimensiones: ancho, espesor y longitud.
h. Rotulado. Cada rollo de cinta aislante o su empaque deben ir marcados de una manera clara y durable con mínimo la siguiente información:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Clase de cinta y la leyenda “Aislante eléctrico”.
    3. Largo, ancho y espesor nominal.
    4. La tensión y temperatura máxima de servicio (600 V, 80 °C o más).
    5. Cada rollo debe llevar impresa la identificación del lote de producción.

2.3.7.1.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Análisis dimensional de longitud, ancho y espesor.
b. Adherencia al acero.
c. Adherencia al respaldo.
d. Exposición al calor.
e. Ruptura dieléctrica.
f. Ensayo de inflamabilidad, el material debe ser autoextinguible.
g. Deformación.
h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
i. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.7.2. Cintas aislantes eléctricas para tensiones superiores a 600 V

Las cintas aislantes y demás bandas usadas como aislamiento eléctrico sobre empalmes de alambres y cables usadas en instalaciones eléctricas con niveles de tensión superiores a 600 V, deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60454-1, IEC 60454-2 y IEC 60454-3-11.

2.3.7.2.1. Requisitos de Producto

a. Las cintas deben soportar temperaturas no inferiores a 130 °C.
b. Verificación de las siguientes dimensiones: ancho, espesor y longitud.

c. Rotulado. Cada rollo de cinta aislante o su empaque deben ir marcados de una manera clara y permanente con mínimo con la siguiente información:
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Clase de cinta y la leyenda “Aislante eléctrico”.
    3. Largo, ancho y espesor nominal.
    4. La tensión y temperatura máxima de servicio.
    5. Cada rollo debe llevar impresa la identificación del lote de producción y la fecha de fabricación.

2.3.7.2.2. Ensayos mínimos requeridos

a. Análisis dimensional de longitud, ancho y espesor.
b. Adherencia.
c. Elongación.
d. Resistencia a la propagación de la llama.
e. Ensayo de flama, el material debe ser auto extinguible.
f. Resistencia a la humedad.
g. Tensión de ruptura dieléctrica.
h. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
i. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Artículo 2.3.10. Conductores y cables

Los conductores y cables eléctricos utilizados en redes de energía deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos, de acuerdo con el tipo constructivo y la aplicación propia en cada instalación. Los cables y conductores objeto de cumplimiento de Reglamento son:

a. Cables aislados de baja tensión.
b. Cables aislados de media tensión.
c. Cables aislados de alta tensión.
d. Cables de instrumentación, señalización y control.
e. Cable y cordones flexibles.
f. Cables de seguridad y para ambientes especiales.
g. Cables para energía renovable.
h. Cables de potencia cubiertos (semi aislados).
i. Cable para uso submarino.
j. Cables portátiles para mantenimiento en redes de media tensión.
k. Conductores desnudos en aluminio.
l. Conductores desnudos en cobre.
m. Conductores desnudos bimetálicos AW, CCA, CCS y aceros recubiertos.

Parágrafo 1: Los conductores y cables que tengan una función dual (por ejemplo, eléctrica y de comunicaciones) deberá demostrar su aplicación eléctrica de acuerdo con los requisitos y ensayos establecidos en el presente reglamento, de acuerdo con el tipo constructivo y su aplicación.

Parágrafo 2: Los conductores y cables que forman parte integral de aparatos y dispositivos que se utilizan para conexión de electrodomésticos, equipos de cómputo y similares no están cubiertos dentro del campo de aplicación del RETIE, como tampoco cables de comunicaciones o datos que utilicen tales equipos.

2.3.10.1. Requisitos de Producto

a. Los ensayos y las tolerancias particulares con los que se evalúen los cables y conductores eléctricos deben estar de acuerdo con el referencial normativo con el que fue diseñado y fabricado dicho producto. Por lo tanto, los cables o conductores utilizados en las redes de energía no deberán ser evaluados con normas diferentes a las de fabricación.
b. Los cables y conductores aislados para uso en interiores deben ser auto extinguible o retardantes a la llama, o no propagadores de llama. Tal condición debe ser informada por el productor mediante fichas técnicas, catálogos o página web y probado conforme a norma de fabricación.
c. En el caso que el producto se entregue en rollos o carretes, estos deben contar con una etiqueta donde se especifique la longitud del conductor en metros, tipo de cable o designación, el calibre, marca o el nombre del productor y país de origen.
d. Los cables o alambres de aluminio utilizados en acometidas, alimentadores y ramales de instalaciones de uso final, de baja tensión, deben estar certificados como serie AA 8.000 y cumplir la prueba de calentamiento cíclico de 2.000 h, conforme con las normas UL 44, UL 83, UL 2556, NTC 1332, NTC 3277, NTC 4564, NTC 5786 o equivalente. Si el conductor tiene recubrimiento en cobre, debe cumplir los requisitos que le apliquen de la norma ASTM B566 o NTC 5631 o equivalente, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos eléctricos, mecánicos y físicos para este tipo de conductor bimetálico.
e. Los cables o alambres desnudos deben estar acompañados de una etiqueta donde se especifique:

    1. Calibre del conductor.
    2. Material del conductor.
    3. Tipo de cable o designación.
    4. Nombre del productor o marca registrada.
    5. País de origen.
    6. Longitud en metros.

f. Los cables o alambres aislados o cubiertos deben tener un rótulo en forma indeleble y legible, que se debe repetir a intervalos no mayores de 100 cm, el cual puede ser en alto relieve o impreso con tinta o laser; igualmente, se acepta en bajo relieve, siempre y cuando no se reduzca el espesor de

aislamiento que comprometa la rigidez dieléctrica establecida en este Reglamento. El rótulo debe contener como mínimo la siguiente información:

1. Calibre del conductor en kcmil, AWG o mm2.
2. Material del conductor cuando es distinto a cobre de alta pureza.
3. Nombre del productor o marca registrada.
4. Tensión nominal.
5. Tipo o material de aislamiento.
6. Temperatura máxima de operación.

2.3.10.2. Requisitos adicionales a los anteriores para cables y conductores aislados instalados en alimentación de ascensores, áreas con alta concentración de personas y áreas clasificadas como peligrosas, incluidas minas y túneles

a. Los cables y conductores aislados deberán ser libre de halógenos conforme a las normas IEC 60754-1, NTC-IEC 60754-1 o NTC 6182, con un contenido de gas ácido de halógeno expresado en miligramos de ácido clorhídrico por gramo 5 mg/gr. Los* valores de pH en ambas pruebas del protocolo de ensayo deben ser superiores a 4,3 y la conductividad no debe ser superior a 10 µS/mm, con relación a un litro de agua, conforme a IEC 60754-2, NTC-IEC 60754-2 o NTC 6182.
b. Los cables y conductores aislados deben ser de baja densidad y opacidad de humos según las normas IEC 61034-2, NTC-IEC 61034-2 o NTC 6182.

2.3.10.3. Cables aislados de baja tensión

Estos conductores eléctricos son para tensiones hasta 1.000 V, para uso aéreo o subterráneo, interiores, exteriores o submarino.

Estos cables deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60227-1, UL 83, UL 1277, UL 854, ANSI/NEMA WC 70-ICEA S-95-658, ANSI/UL 44, ANSI/ICEA S-105-692 y ANSI/ICEA S-81-570-2019, NTC 1099-1, NTC 1332, NTC 3277, NTC 4564, NTC 5346 (ANSI/ICEA Publication S-76-474), NTC 5916 y NTC 6074-1.

2.3.10.3.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de la cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique.
b. Continuidad de la cubierta y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Traslape de cinta metálica o longitud del paso de cableado de los hilos de pantalla, cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación. Se debe verificar la imborrabilidad del rotulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación.
e. Resistencia mecánica y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo de acuerdo con norma de fabricación del producto.

f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación.
g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable, de acuerdo con norma de fabricación.
h. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta en horno de aire de acuerdo con norma de fabricación.
i. Ensayo de deformación en caliente para los aislamientos y chaquetas reticulados.
j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación.
k. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Pruebas de inflamabilidad de acuerdo con norma de fabricación del producto.
m. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación, aplica a cables para uso exterior.
n. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

2.3.10.4. Cables de instrumentación, señalización y control

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: ANSI/UL 13, ANSI/UL 1277, ANSI/UL 444, UL 2250, ANSI/NEMA WC 57 ICEA S-73-532, ANSI/ICEA S-58-679, NEMA WC 55/ICEA S-82-552, NTC 3942, NTC 5916 y NTC 5917.

2.3.10.4.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
b. Continuidad del forro y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Elongación del hilo o los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
h. Pruebas físicas y de envejecimiento en aire para el aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Deformación en caliente para los aislamientos y cubiertas reticuladas o para las chaquetas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Prueba de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Ensayo de resistencia a los rayos solares para uso exterior, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

2.3.10.5. Cables y cordones flexibles

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: ANSI/UL 62, ANSI/UL 66, ANSI/UL 758, ANSI/UL 1063, NTC 2356, NTC 5521 y NTC 5998.

2.3.10.5.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de chaqueta cuando aplique.
b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación.
c. Elongación de los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Tensión aplicada en c.a o c.c al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Deformación en caliente para los aislamientos y/o cubiertas reticuladas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
h. Ensayo de inflamabilidad, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Ensayo de UV para cables de uso exterior de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Los alambres que componen los conductores flexibles deberán ser de cobre blando o recocido o de cobre blanco recocido estañado de acuerdo con normas ASTM B3, ASTM B33, NTC 359, NTC 1781, según aplique.
l. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

2.3.10.6. Cables de seguridad y para ambientes especiales

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: UL 1424, UL 1425, UL 1569 y UL 2225.

2.3.10.6.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de la cubierta metálica, espesor de la chaqueta, y espesor de la pantalla metálica cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación
b. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Traslape de cinta metálica o longitud del paso de cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Elongación de los hilos del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.

h. Pruebas físicas y de envejecimiento de aislamiento y chaqueta en horno de aire de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Deformación en caliente para los aislamientos, cubiertas reticuladas y chaquetas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Prueba de doblado en frío cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Pruebas de inflamabilidad de acuerdo con norma de fabricación del producto.
m. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.
n. Pruebas que garanticen su aplicación en el ambiente especial de acuerdo con su norma técnica particular.

2.3.10.7. Cables para uso en energía renovable

Son los utilizados en plantas de energía renovable tales como, solar fotovoltaica y de energía eólica tanto terrestre como en alta mar, entre otras, deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 62930, ANSI/NEMA WC 70-ICEA S-95-658, UL 4703, UNE-EN 50618, NTC 1099-1 y NTC 6404.

2.3.10.7.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor del relleno, Ancho x Espesor del forro metálico y espesor de la chaqueta según requisito del producto.
b. Continuidad del forro y/o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Resistencia mecánica y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, cuando aplique, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Tensión aplicada en c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
h. Propiedades mecánicas antes y después del envejecimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Ensayo de deformación en caliente para los aislamientos y chaquetas reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor y cable para uso subterráneo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Prueba de doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Pruebas de inflamabilidad de acuerdo con norma de fabricación del producto.

m. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación del producto.
n. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto.

2.3.10.10. Cables aislados de media tensión

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes ensayos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60502-2, ANSI/ICEA- S-94-649, ICEA S-93-639/NEMA WC 74, UL 1072, NTC 6074-2, NTC 2186-1 y NTC 2186-2.

2.3.10.10.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, espesor de la chaqueta, dimensiones de la cubierta metálica y pantalla / cinta metálica, cuando aplique.
b. Continuidad de la cubierta o pantalla metálica de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Traslape de cinta metálica o cableado de los hilos de pantalla de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Resistencia del aislamiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Tensión aplicada c.a. o c.c. al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Descargas parciales de acuerdo con norma de fabricación del producto.
h. Propiedades mecánicas antes y después del envejecimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Deformación en caliente para el aislamiento y chaqueta reticulados de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Defectos de la extrusión del cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Densidad de chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Prueba de inflamabilidad a la chaqueta de acuerdo con norma de fabricación del producto.
m. Doblado en frío de acuerdo con norma de fabricación del producto.
n. Ensayo de UV de acuerdo con norma de fabricación del producto, aplica a cables para uso exterior.
o. Ensayo de penetración del agua: Bloqueos contra la migración longitudinal del agua del conductor y cable, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
p. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

2.3.10.12. Cables de potencia cubiertos (semi aislados)

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60228, IEC 61089, UL-1072, ICEA-S-121-733, NEMA WC 71/ICEA S-96-659, NTC 1099-2, NTC 5909 y NTC 5928.

2.3.10.12.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales: diámetro de hilos, espesor del aislamiento, espesor de las pantallas semiconductoras, y espesor de la cubierta cuando aplique.
b. Densidad de las capas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Resistencia mecánica del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Tensión aplicada c.a. o c.c al cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Pruebas físicas y de envejecimiento de las capas internas y externas de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Deformación en caliente para las capas de aislamiento y cubierta cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
h. Prueba de reticulación de las pantallas semiconductoras, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
i. Defectos de la extrusión de la semiconductora y capas del cable de acuerdo con norma de fabricación del producto.
j. Ensayo de resistencia a los rayos solares de la capa exterior de acuerdo con norma de fabricación del producto.
k. Bloqueo contra la migración longitudinal del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
l. Prueba tracking de acuerdo con norma de fabricación del producto.
m. Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto y lo requerido en el literal (f) del numeral 2.3.10.1.

2.3.10.13. Conductores desnudos de aluminio con sus diferentes conformaciones y aleaciones: En AAC aluminio, aleación de aluminio AAAC, compuestos ACSR, ACAR, AACSR, ACSR/COMPACT, ACSR/AW, ACSR/SD, AAC/TW, ACSR/TW, ACSS, ACSS/TW, ACCR, ACSR/TP, AAC serie 8000, ACCC-CFC y ACFR entre otros

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 61394, ASTM B230/B230M, ASTM B231/B231M, ASTM B232/B232M, ASTM B233, ASTM B324, ASTM B398/B398M, ASTM B399/B399M, ASTM B400/B400M, ASTM B401, ASTM B524/B524M, ASTM B549, ASTM B609/B609M, ASTM B701/B701M, ASTM B711, ASTM B778, ASTM B779, ASTM B786/B786M, ASTM B800 SERIE 8000, ASTM B801 SERIE 8000, ASTM B836, ASTM B856, ASTM B857, ASTM B901-B911/B911M, ASTM B941, ASTM B978/B978M, B987/B987M, NTC 308, NTC 309, NTC 360, NTC 1743, NTC 1760, NTC 2619, NTC 2729, NTC 2730, NTC 4334, NTC 5535, NTC 5536, NTC 6065, NTC 6133 y NTC 6245.

2.3.10.13.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales. Diámetro y factor de paso.
b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.

c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Ensayo de Adherencia al recubrimiento, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Doblado del alambre de acuerdo con norma de fabricación del producto.
f. Tensión de adherencia, entorchado y masa y espesor de cubrimiento de hilos de acero cubierto de aluminio de acuerdo con norma de fabricación del producto.
g. Engrasado y corrosión de acuerdo con norma de fabricación del producto.

2.3.10.14. Conductores desnudos en cobre

Estos conductores eléctricos deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: ASTM B1, ASTM B2, ASTM B3, ASTM B8, ASTM B33, ASTM B48, ASTM B172, ASTM B173, ASTM B174, ASTM B246, ASTM B496, ASTM B787/B787M, ASTM B835, ASTM B902/B902M, NTC 307, NTC 359, NTC 1744, NTC 1745, NTC 1781, NTC 1816, NTC 1817, NTC 1865, NTC 2187, NTC 6161 y NTC 6244.

2.3.10.14.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales. Diámetro de hilos y del conductor y factor de paso cuando aplique de acuerdo con la norma de fabricación.
b. Resistencia en c.c. del conductor de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, de acuerdo con norma de fabricación del producto.

2.3.10.15. Conductores desnudos bimetálicos AG, AW, CCA y CCS

Los cables y conductores de acero cubiertos de cobre, aluminio, galvanizados, aluminio recubierto de cobre, entre otros, para uso general o zonas de alta contaminación, para sistemas de puesta a tierra de líneas aéreas, para retenidas o mallas de puesta a tierra en subestaciones, deben cumplir los siguientes requisitos mínimos adaptados de normas técnicas tales como: ASTM A363, ASTM A460, ASTM A474, ASTM A475, ASTM B227, ASTM B228, ASTM B229, ASTM B415, ASTM B416, ASTM B502/B502M, ASTM B566, ASTM B910/B910M, ASTM B1005, NTC 2355, NTC 2473, NTC 2474, NTC 2639 y NTC 5631.

2.3.10.15.1. Ensayos mínimos requeridos

a. Dimensionales. Diámetro y factor de paso.
b. Resistencia en c.c. del conductor cuando aplique de acuerdo con norma de fabricación del producto.
c. Tensión de rotura y elongación de los hilos del conductor o del conductor completo, de acuerdo con norma de fabricación del producto.
d. Espesor, coherencia y adherencia del cubrimiento del cobre de acuerdo con norma de fabricación del producto.
e. Engrasado y corrosión de acuerdo con norma de fabricación del producto.

f. Espesor del recubrimiento de acuerdo con norma de fabricación del producto.

Artículo 2.3.16. Elementos de conexión (conectores, terminales, empalmes y bornes para conductores eléctricos)

Los conectores, terminales, empalmes y bornes utilizados como elementos de unión, conexión o fijación de conductores en líneas, redes aéreas y subterráneas e instalaciones de uso final de la electricidad deben cumplir los siguientes requisitos de producto y ensayos mínimos requeridos adaptados de normas técnicas tales como: IEC 60840, IEC 61238-1, IEC 61238-1-2, IEC 62067, EN 50483-1, EN 50483-4, EN 50483-6, IEEE STD 48, IEEE 386, IEEE 404, IEEE 837, IEEE 2780, ANSI NEMA CC1, ANSI C 119.1, ANSI C 119.4, ANSI C 119.5, ANSI C 119.6, UL 467, UL 486A-486B, UL 486 C, NTC 2206, NTC 2215, NTC 2244 y NTC 3595.

2.3.16.1. Requisitos de Producto

a. Deben garantizar que no generan corrosión con el conductor o conductores que conecta.
b. El material del conector, empalme o terminal debe garantizar que los cambios de temperatura por el paso de corriente, no ocasione puntos calientes, arcos eléctricos o falsas conexiones.
c. Los elementos de conexión deben ser adecuados para soportar conductores de mayor capacidad de corriente, de alta temperatura y baja flecha.
d. Los elementos de conexión aislados en BT deben soportar la misma temperatura y nivel de aislamiento del cable.
e. Los elementos de conexión para líneas y redes aéreas deben cumplir con las pruebas de calentamiento cíclico en aire o sumergidos en agua.
f. Los elementos de conexión aislados deben ser diseñados para uso aéreo y subterráneo.
g. Los elementos de conexión de cable aislado para uso exterior deben ser resistentes a tracking, erosión y resistente a la radiación UV.
h. Los terminales y empalmes de cables aislados no deben permitir el ingreso de agua y humedad.
i. No se permite el uso de aluminio en conectores para uso en electrodos y en sistemas de puesta a tierra.
j. Marcación: Los elementos de conexión deben tener la siguiente información de manera permanente y legible, conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación. Si debido al tamaño del producto no es posible rotular todos los parámetros, se deberá incluir la información faltante en el empaque del producto.
    1. Nombre del productor o marca registrada.
    2. Número de catálogo o referencia.
    3. Fecha de fabricación o lote.
    4. Tensión de operación.
    5. Nivel de aislamiento, cuando aplique.
    6. Calibre conductor o rango de conductores a instalar.

7. Tipo de conductor a instalar.
8. Número de compresiones si es conector de compresión.
9. Adicionalmente deben tener un instructivo, hoja de datos o información en el empaque, que además de la información anterior, contenga las indicaciones de instalación, el tipo de prensa y el valor del torque a aplicar.

2.3.16.2. Ensayos mínimos requeridos

2.3.16.2.1. Elementos de conexión no aislados para uso en redes

a. Calentamiento estático.
b. Ensayo de torque.
c. Ensayo de tracción.
d. Daño al conductor.
e. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación
f. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
g. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.16.2.2. Elementos de conexión aislados para uso en redes "tipo piercing"

a. Aumento de temperatura y sobrecorriente.
b. Ensayo de torque.
c. Ensayo de continuidad eléctrica.
d. Ensayo de tracción.
e. Daño al conductor.
f. Ensayo de tensión aplicada.
g. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
h. Prueba de envejecimiento climático de acuerdo con norma de fabricación, mínimo 1.000 h.
i. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
j. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.16.2.3. Elementos de conexión aislados o no aislados para instalaciones de uso final

a. Calentamiento cíclico.
b. Calentamiento estático.
c. Ensayo de torque.
d. Ensayo de tracción.
e. Ensayo de temperatura.
f. Prueba de extracción.
g. Prueba dieléctrica tensión aplicada.

h. Absorción de humedad.
i. Prueba de flexión.
j. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
k. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
l. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.16.2.4. Terminales premoldeados

a. Tensión de extinción de efecto corona (nivel de tensión corona).
b. Rigidez dieléctrica c.a.
c. Rigidez dieléctrica c.c.
d. Impulso 1,2x50 µs.
e. Corriente de corto tiempo.
f. Corriente cíclica.
g. Prueba de vida acelerada para verificar el sellamiento.
h. Tensión mecánica.
i. Fuerza de operación del test “point cap”.
j. Prueba de resistencia mecánica del test “point cap”.
k. Prueba de capacitancia del punto de prueba test “point”.
l. Prueba de tensión al punto de prueba.
m. Prueba de resistencia del apantallamiento.
n. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
o. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
p. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

2.3.16.2.5. Conectores para el electrodo y conductor de puesta a tierra, deben ser sometidos a los siguientes ensayos adaptados de normas técnicas tales como: IEEE 837, UL 467, CSA 22.2, UL 486A y NTC 4628.

a. Resistencia mecánica – Torque.
b. Ensayo de extracción.
c. Ensayo de tracción.
d. Ensayo de corriente.
e. Absorción de humedad.
f. Ensayo de corrosión de acuerdo con norma de fabricación.
g. Imborrabilidad del rótulo conforme a IEC 60950-1 o norma de fabricación.
h. Permanencia del rotulado conforme a UL 969 o norma de fabricación, cuando aplique.

Título 5 – Código de Colores para Conductores de uso Eléctrico

Con el objeto de evitar accidentes por errónea interpretación del nivel de tensión y tipo de sistema utilizado, se debe cumplir el código de colores para conductores aislados de potencia, establecido en las Tablas 3.5.a y 3.5.b según corresponda. Se tomará como válido para determinar este requisito el color propio del acabado exterior del conductor o una marcación clara en las partes visibles, con pintura, con cinta o rótulos adhesivos del color respectivo. Este requisito igualmente aplica a conductores desnudos, que actúen como barrajes en instalaciones interiores y no para los conductores utilizados en instalaciones a la intemperie diferentes a la acometida.

Tabla 3.5.a. Código de colores para conductores c.a.

Sistema c.a.	**1Φ**	**1Φ**	**3ΦY**	**3ΦΔ**	**3ΦΔ-**	**3ΦY**	**3ΦY**	**3ΦΔ**	**3ΦΔ**	**3ΦY**
Tensión nominal (voltios)	120	480/ 240/ 120	208/ 120	240	240/ 208/ 120	380/ 220	480/ 277	480 - 440	Más de 1 000 V	Más de 1 000 V
Conductor activo	1 fase 2 hilos	2 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases	3 fases
Fase	Color fase o negro	Color fases o 1 Negro	Amarillo Azul Rojo	Negro Azul Rojo	Negro Naranja Azul	Café Negro Amarillo	Café Naranja Amarillo	Café Naranja Amarillo	Violeta Café Rojo	Amarillo Violeta Rojo
Neutro	Blanco	Blanco	Blanco	No aplica	Blanco	Blanco	Blanco o Gris	No aplica	No aplica	No Aplica
Tierra de protección	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	No Aplica
Tierra aislada	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	No aplica	No aplica	No Aplica

Fuente: Adoptada de la Resolución 90708 del 2013.

Tabla 3.5.b. Código de colores para conductores c.c.

Sistema c.c.	**Con conductor medio**		**Sin conductor medio**		**Tierra aislada**
	TN-S	**TN-C y T-T**	**TN-S**	**TN-C y T-T**	**IT**
Conductor positivo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Conductor negativo	Azul / Negro*	Azul / Negro*	Negro / Blanco**	Blanco	Blanco
Conductor medio	Blanco	Blanco	No aplica	No aplica	No aplica
Tierra de protección	Verde o Verde/Amarillo	No aplica	Verde o Verde/Amarillo	No aplica	No aplica

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 del 2013.

* **Nota 1:** Aplica para conductores que no sirvan como el punto de conexión para el conductor puesto a tierra y que sean de calibre 6 AWG o inferior.

** **Nota 2:** En sistemas fotovoltaicos dependerá del tipo de tecnología de inversor a implementar, es decir si este cuenta con transformador o no.

En sistemas con tensión superior a 380 V, adicional a los colores, debe fijarse en los tableros y en puntos accesibles de conductores, una leyenda con el aviso del nivel de tensión respectivo.

En circuitos monofásicos derivados de sistemas trifásicos, el conductor de la fase debe ser marcado de color asignado a la fase en el sistema trifásico donde se derive. Igual tratamiento debe darse a sistemas monofásicos derivados de 2 fases. Si la acometida es monofásica derivada de sistema trifásico, una fase también podrá identificarse con negro.

En todos los casos el neutro debe ser de color blanco o marcado con blanco en todas las partes visibles y la tierra de protección color verde o marcada con franja verde. No se debe utilizar el blanco ni el verde para las fases.

En sistemas de medida semidirecta e indirecta, el cableado de los transformadores tanto de potencial como de corriente, la conexión debe respetar el color de la fase asociada a la entrada del equipo. Para sistemas aislados de tierra en instituciones de asistencia médica, se deben marcar los conductores de la siguiente manera:

a. Conductor aislado Nro. 1: Naranja con por lo menos una banda de color distintivo que no sea blanca, verde ni gris a lo largo de toda la longitud del conductor.
b. Conductor separado Nro. 2: Marrón con por lo menos una banda de color distintivo que no sea blanca, verde ni gris a lo largo de toda la longitud del conductor.

Con objeto de identificar las fases, más no el nivel de tensión, en los sistemas de distribución y transmisión de energía eléctrica, para la identificación de los conductores de fase, se deben utilizar las letras A, B y C. Para redes de distribución que incluyan el conductor de neutro, éste se debe identificar con la letra N.

Artículo 3.17.13. Conductores aislados

En las instalaciones de uso final, los conductores aislados a instalar deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Todos los conductores aislados utilizados en instalaciones interiores o en lugares donde se tenga presencia de materiales combustibles, deben ser retardantes a la llama y no propagadores del fuego.
b. Se establecen como usos permitidos para cordones y cables flexibles, los relacionados en la sección 400.10 de la NTC 2050 segunda actualización, tales como los que se enuncian a continuación:
    1. Colgantes.
    2. Alambrado de luminarias.
    3. Conexión de luminarias portátiles, anuncios portátiles o móviles, o artefactos.
    4. Cables de ascensores.
    5. Alambrado de grúas colgantes y elevadores de carga.
    6. Conexión de equipos de uso final para facilitar su intercambio frecuente.
    7. Prevención de la transmisión de ruido o vibraciones.
    8. Artefactos cuyos medios de fijación y conexiones mecánicas estén diseñados específicamente para permitir un fácil desmonte para su mantenimiento y reparación y que el artefacto esté destinado o identificado para conexión con cordón flexible.
    9. Conexión de partes móviles.
    10. Cuando se permita específicamente en otras partes de la NTC 2050 Segunda Actualización.

11. Entre la salida de un tomacorriente existente y una entrada, donde la entrada suministra energía a una salida adicional individual de tomacorriente.

c. En bandejas portacables o canalizaciones sin encerramiento, no se deben instalar conductores que no sean probados y certificados para ese uso.

d. Las uniones entre conductores se deben hacer de tal manera que se asegure mantener las características mecánicas y la continuidad eléctrica sin la generación de puntos calientes, para lo cual se debe utilizar métodos de empalme adecuados o uniones con soldadura, borneras o conectores certificados; si los conductores son aislados se debe asegurar que el empalme o unión mantenga el nivel de aislamiento de los conductores. Los empalmes o uniones sólo se permiten en partes accesibles, como en, cajas de empalme, conexión o inspección.

e. Se debe asegurar que los conductores en una canalización cerrada no superen la proporción de área que impida su ventilación natural, no se debe superar el número de conductores establecidos en la NTC 2050 segunda actualización Capitulo 9 Tabla 1 para tubos y tuberías, ni los artículos 392.20 y 392.22 para bandejas portacables.

f. Los conductores no se deben someter a esfuerzos mecánicos que comprometan el aislamiento. Igualmente, en ningún caso las canalizaciones u otros elementos distintos deben someter a esfuerzo mecánico al conductor.

g. Se debe respetar el radio mínimo de curvatura que recomienda el productor para evitar daños en la pantalla, el aislamiento o el conductor. Los conductores de calibre 8 AWG o mayor deben ser cables; no se debe aceptar alambre de estos calibres.

h. Los conductores no deben operar a una temperatura mayor a la de diseño del elemento asociado al circuito eléctrico (canalizaciones, accesorios, dispositivos o equipos conectados) que soporte la menor temperatura nominal, la cual en la mayoría de los equipos o aparatos no supera los 60 ºC, de acuerdo con el Artículo 110.14 literal (C) de la NTC 2050 segunda actualización. En interiores o en espacios donde se tenga la presencia de materiales inflamables, no se deben instalar conductores que permitan propiciar la llama o facilitar su propagación.

i. En general en los sitios con alta concentración de personas, en lugares clasificados como peligrosos y en las instalaciones en minas y túneles, a excepción de la zonas donde se requieran estrictamente el uso de conductores con alto grado de resistencia mecánica como los recubrimientos CPE, se deben instalar conductores eléctricos con aislamiento libre de halógenos, baja emisión de gases tóxicos, baja densidad de humos opacos y no propagadores de llama, según los requisitos del numeral 2.3.10.2 del Libro 2 de productos del RETIE.

j. El conductor de aluminio y el de aluminio recubierto en cobre, se debe instalar con los cuidados de no generar curvaturas de radios muy pequeños que puedan producir agrietamientos o fracturas al conductor, En el caso del recubierto de cobre, no se debería permitir la pérdida de recubrimiento de cobre, si esto sucede, se puede dar inicio a la corrosión galvánica por lo que se debe garantizar la integridad de la capa de cobre durante el proceso de instalación.

k. Para conductores de aluminio recubierto de cobre, los cálculos de resistencia y capacidad de corriente se tomarán igual a la del conductor de aluminio, conforme con el artículo 310 de la NTC 2050 segunda actualización o la parte pertinente de la IEC 60364.

l. Excepto en circuitos ramales de uso final en unidades residenciales, se aceptan cables o alambres de aluminio en acometidas, alimentadores y ramales de instalaciones de uso final, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

   1. Se deben aplicar buenas prácticas en el uso de conductores de aluminio, fundamentalmente en los siguientes aspectos:
      i. Recubrir las piezas de aluminio desnudo con estaño o electroplatearlas, para impedir el proceso de oxidación del aluminio, que genera alúmina y por tanto produce altas resistencias de contacto.
      ii. Usar arandelas tipo “Belleville” norma DIN 6796 o su equivalente, para contrarrestar el “efecto creep”.
      iii. Reducir el par galvánico utilizando gel inhibidor y conectores bimetálicos en las derivaciones de cables, recubrir las barras con estaño o electroplatearlas y usar láminas aluminio/cobre para uniones entre barras.
      iv. Aplicar un torque adecuado de apriete en las piezas pernadas en contacto con aluminio, conforme con normas como la DIN 43673, UL 486A, NEMA C.119.4 NTC 2215 o NTC 2244 y verificar el ajuste por medio de un torquímetro.
   2. Se debe atender las recomendaciones del diseñador sobre las particularidades, especificaciones y cuidados especiales que se debe tener en instalaciones cuando estas incluyen el uso de conductores de aluminio, adicionalmente es deber del constructor eléctrico revisar y cumplir con dichas especificaciones.
   3. Sobre el cuerpo del dispositivo o equipo para uso directo con conductores de aluminio, se debe fijar un rotulado de advertencia en fondo de color amarillo y letra negra, en el cual se informe al usuario que el reemplazo de dicho dispositivo o equipo debe hacerse con uno apto para conexión de aluminio.
   4. Los conectores utilizados deben estar en concordancia con el calibre de los conductores utilizados, no se deben conectar conductores de aluminio con nomenclatura AWG con conectores especificados en mm2 o viceversa.

m. Los conductores para conectar aparatos móviles deben ser de cableado adecuado para manejar altas velocidades y movimiento constante. En aplicaciones de equipos automatizados, servomotores, robots, sistemas automáticos de manipulación, sistemas de bandas transportadoras, aerogeneradores, ventiladores, etc., deben ser flexibles, tal como lo señala la norma UL 2277 o normas equivalentes de acuerdo con su aplicación.

n. Para evitar el sobrecalentamiento de conductores, en sistemas trifásicos de instalaciones de uso final con cargas no lineales, los conductores de neutro deben ser dimensionados por lo menos al

173% de la corriente de fase según los lineamientos de las normas la IEEE 519 o IEEE1100. Igualmente, se debe aceptar el dimensionamiento del conductor de neutro como se indica en la norma IEC 60364-5-52 (artículos 523, 524 y Anexo E), cuando se conocen con precisión las corrientes armónicas de tercer orden, que efectivamente circulen por el neutro. En todo caso en el diseño se debe hacer mención expresa de la norma utilizada.

Artículo 3.17.16. Elementos de conexión (conectores, terminales, empalmes y bornes para conductores eléctricos)

La instalación de conectores, empalmes, terminales y bornes para conductores, utilizados como elementos de unión, conexión o fijación de conductores en cualquier instalación eléctrica, debe cumplir los siguientes requisitos y los particulares de cada proceso.

a. Asegurar el mayor contacto eléctrico entre los elementos conductores, para lo cual el conductor se debe instalar en toda la ranura del conector hasta el final de la cavidad o la mayor parte posible de la superficie de contacto.
b. No se deben instalar dos o más conectores o terminales sobrepuestos en el mismo borne o al mismo tornillo, únicamente se permitirá para los casos en que se cumplan con los lineamientos de una norma de reconocimiento internacional que avale este tipo de instalación, o cuando el fabricante de la celda o tablero indique en sus manuales que dicha conexión es posible, en todo caso el instalador debe indicar tal condición en el manual de operación y mantenimiento de la instalación eléctrica. Se permite el uso máximo de dos terminales sujetados por un solo tornillo para conexiones en pletinas o barras conductoras de corriente (cobre, aluminio etc.), cuando las terminales se coloquen en lados opuestos de la pletina o barra (enfrentadas), siempre y cuando el tornillo que sujeta dichas terminales este diseñado para resistir el aumento de temperatura ocasionado por los dos terminales.
c. No se deben mezclar, en un terminal o en un conector de empalme, conductores de materiales distintos que puedan producir par galvánico, tales como cobre - aluminio, a menos que el dispositivo esté certificado para esa condición de uso.
d. Para evitar fallas en las conexiones y puntos calientes, se deben usar conectores, uniones a presión, o terminales soldados apropiados para el tipo de conductor y las condiciones ambientales del lugar. Si se utilizan materiales como soldadura, fundentes o compuestos, deben ser adecuados para el uso y de un tipo que no cause daño a los conductores, a los aislamientos, a la instalación o a los equipos.
e. El uso de materiales retardantes, geles o inhibidores de corrosión debe asegurar que no se comprometa la conductividad del empalme, conector o terminal y que la parte del conductor cercana a la unión no produzca corrosión, ni deterioro a las condiciones dieléctricas del aislamiento.

f. En la instalación de los conectores se debe tener en cuenta los criterios de normas tales como IEC 60840, IEC 62067, guías técnicas IEEE 1283, IEEE 1215, IEEE 524 o equivalentes, según corresponda.
g. La conexión de los conductores a los terminales a los elementos de conexión debe ser completa sin dañar los conductores y debe hacerse por medio de conectores a presión (incluido el tipo de tornillo prisionero), lengüetas soldadas o empalmes a terminales flexibles. Para conductores de sección transversal 5,25 mm2 (10 AWG) o menores, se permite la conexión por medio de tornillos o pernos de sujeción de cables y tuercas, que tengan lengüetas dobladas hacia arriba o equivalentes.
h. Todos los empalmes y uniones y los extremos libres de los conductores se deben cubrir con un aislamiento o un dispositivo aislante certificado para este uso.
i. Los conectores o medios de conexiones instalados en conductores que van directamente enterrados, deben ser los indicados para este uso.
j. Los empalmes de conductores aéreos deben garantizar operar por lo menos al 90% de la tensión mecánica de rotura sin que el conductor se deslice.
k. Las uniones entre conductores se deben hacer de tal manera que se asegure mantener las características mecánicas y la continuidad eléctrica sin la generación de puntos calientes, para lo cual se debe utilizar métodos de empalme adecuados o uniones con soldadura, borneras o conectores certificados; si los conductores son aislados se debe asegurar que el empalme o unión mantenga el nivel de aislamiento de los conductores. Los empalmes o uniones sólo se permiten en partes accesibles, como en, cajas de empalme, conexión o inspección.
l. En la instalación se debe asegurar compatibilidad con los equipos del sistema por lo que se debe tener en cuenta los efectos de dilatación térmica “creep”, corrosión y par galvánico. Para esto, los conectores utilizados para unir conductores de aluminio con elementos de cobre deben ser bimetálicos, certificados de acuerdo con los requisitos y ensayos de producto establecidos en el presente Reglamento.

3.20.6.3 Conductores subterráneos

Los cables subterráneos son cables aislados resistentes a la humedad, y tanto las redes del operador de red como las de los usuarios, se deben aplicar los siguientes requisitos:

a. Las canalizaciones o ductos deben ser de materiales que reúnan las siguientes condiciones:
    1. No higroscópicos.
    2. Mantener un grado de protección adecuado al tipo de uso.
    3. Garantizar que no rasguen o deterioren el aislamiento de los conductores.
    4. Bajo coeficiente de fricción.

b. Cuando el banco de ductos es de material no metálico y pasa por estructuras civiles encerradas, ya sean puentes o túneles estos deben ser de material polímero termoestable reforzado en fibra de vidrio.
c. Se acepta el uso de tubos corrugados de doble pared (tipo TDP), o de ductos de material de polímero termoestable reforzado en fibra de vidrio o de polietileno alta densidad, para la protección mecánica y térmica de cables de redes de media y baja tensión.
d. Debe mantenerse una distancia útil mínima de 0,20 m entre el borde externo del conductor y cualquier otro servicio (gas, agua, calefacción, vapor, aire comprimido, entre otros). Si esta distancia no puede ser establecida, se deben separar en forma efectiva las instalaciones a través de una hilera cerrada de ladrillos u otros materiales dieléctricos resistentes al fuego y al arco eléctrico, de al menos 5 cm.
e. El conductor dentro del ducto debe conservar la misma disposición y adecuación a lo largo de todo su recorrido, asegurando que se mantenga la separación de los circuitos.
f. No se admite la instalación de cables sobre el nivel del suelo terminado, se entiende por “suelo terminado” el que habitualmente es pisado por las personas.
g. La profundidad de enterramiento de ductos para redes de distribución exteriores, internas de un edificio, urbanización cerrada, planta industrial o propiedad privada, deben estar acorde a lo establecido en la Tabla 300.5 de la NTC 2050 segunda actualización para tensiones hasta 1.000 V y la Tabla 300.50 para tensiones mayores a 1.000 V nominales. Excepción: cuando existan conflictos con otras instalaciones subterráneas existentes en áreas peatonales para menos de 150 V a tierra, pueden ser enterradas a una profundidad no menor a 0,45 m.
h. Los ductos se colocarán, con pendiente mínima del 0,1% hacia las cámaras de inspección, en una zanja de profundidad suficiente que permita el recubrimiento de relleno sobre el ducto.
i. Los cables subterráneos instalados debajo de construcciones deben estar alojados en un ducto que salga como mínimo 0,30 m del perímetro de la construcción.
j. Se debe instalar todos los conductores de un circuito de la línea, sea monofásica o polifásica con su conductor de neutro (cuando aplique) y puesta a tierra de protección en el mismo ducto, si por las dimensiones del ducto no caben todos los conductores del circuito, se deben utilizar ductos paralelos, siempre que estén cercanos y no sean de materiales conductores de la electricidad. En ductos metálicos todo el circuito debe ir en el mismo ducto.
k. Las canalizaciones subterráneas en ductos deben tener cámaras de inspección o de paso, se deben instalar en tramos rectos a distancias no mayores a 80 m, salvo cuando existan causas debidamente justificadas en cálculos de tensión de halado que exijan una distancia diferente (por ejemplo, cruce de grandes avenidas), en cuyo caso debe quedar sustentado en la memoria o especificación técnica del proyecto.
l. Para cables de enterramiento directo, el fondo de la zanja será una superficie firme, lisa, libre de discontinuidades y sin obstáculos. El cable se dispondrá con una barrera de protección contra el

deterioro mecánico, para lo cual se podrán utilizar ladrillos u otro tipo de cubierta mecánica. A una distancia entre 20 y 30 cm por encima del cable deben instalarse cintas de identificación o señalización no degradables en un tiempo menor a la vida útil del cable enterrado.

m. Todas las transiciones entre tipos de cables, las conexiones a las cargas, o las derivaciones, deben realizarse en cámaras o cajas de inspección, hechas en concreto, mampostería o materiales poliméricos que permitan mantener las condiciones y grados de protección aplicables, también se debe cumplir cuando la canalización se cruce con otro servicios y estructuras subterráneas. Las dimensiones internas útiles de las cajas o cámaras de paso, derivación, conexión o salida deben ser adecuadas a las funciones específicas y permitir el tendido en función de la sección de los conductores.
n. Se debe proveer de sistemas de drenaje en las cámaras o cajas de inspección, con el fin de evitar que las inundaciones generen riesgo eléctrico. El constructor de la instalación eléctrica debe indicar las condiciones de operación y mantenimiento de dichos drenajes.
o. El circuito y sus conductores de fase deben quedar debidamente identificados en los terminales y en las cámaras de inspección y también deben cumplir con el código de colores establecido en el presente Reglamento.
p. Los empalmes y derivaciones de los conductores deben hacerse en las cámaras para ser accesibles. Estos deben ser aptos para lugares mojados.
q. Las uniones entre conductores deben ser herméticos al agua y no deben alterar su sección transversal interna. Cuando se utilicen ductos metálicos, estos deben ser galvanizados en caliente y estar conectados eléctricamente a tierra.
r. Se permite el uso de conductores de aluminio, en redes subterráneas de baja y media tensión, siempre que el cable esté diseñado con los aislamientos, cubiertas y bloqueos contra la humedad necesarios, que garanticen su buen funcionamiento y sea instalado por profesionales competentes.
s. La selección del calibre del cable debe ser de acuerdo con la capacidad de transporte de corriente, nivel de tensión y los factores de corrección como el tipo de instalación, banco y número de ductos, temperatura, resistividad térmica del suelo, profundidad de la instalación, factor de aterrizamiento, túneles, ductos al aire, tipo de ductos y estructuras de soporte al aire de acuerdo con los criterios de las normas IEC 60287, la IEEE-835, ANSI/NEMA WC 51-ICEA P-54-440, NTC 2431 y/o las tablas desde la 310-60(C)(67) hasta 310-60(C)(86) de la NTC-2050 segunda actualización.
t. Las cámaras y tapas deben tener facilidad para que el operario entre y salga de ella sin dificultad. Para las dimensiones, espacio para trabajo del operario, ventilación, drenaje, protección mecánica y demás consideraciones de seguridad estructural ante el paso de vehículos en vías de alto tráfico vehicular pesado, deben tenerse en cuenta los requisitos del numeral 323 de la IEEE C2, las normas de cajas y cámaras prefabricadas y los requisitos del ministerio de transporte.

u. Si las cajas y cámaras son de concreto con marco y refuerzo metálico que están a menos de 30 m de escuelas y sitios con alta concentración de personas que puedan tener contacto con éstas, se debe asegurar que estén al mismo potencial de tierra.
v. Los bancos de ductos, excavaciones y rellenos deben cumplir con la carga estructural de acuerdo con las normas de instalación de ductos, tales como de la IEEE C2 en los numerales 321 y 322 y los requisitos ambientales y estructurales que determinan las normas de planeación urbana si es en zona verde, peatonal y vía pública
w. Los cables deben ser tendidos y halados de acuerdo con las tensiones de halada dinámica máxima recomendada por los fabricantes y los radios de curvatura, los coeficientes de fricción, el tipo de chaqueta y forro metálico.
x. Las tapas deben tener mecanismos de sujeción a las cámaras para evitar el ingreso de personas sin autorización y evitar accidentes peatonales y vehiculares.
y. Los soportes, grapas, amarres bandejas metálicas y/o no metálicas o mixta deben cumplir con las fuerzas electrodinámicas producidas por el cortocircuito, cargas mecánicas y corrosión específicas del sitio de instalación.

7.4.1 ACOMETIDA EN CABLE 1N12 Cu AWG PE-HFFR-LS (FASES) + 1N12 Cu AWG PE-HFFR-LS (NEUTRO) + 1N12 Cu AWG (TIERRA), INCLUYE BORNAS DE CONEXIÓN, TERMINALES Y DEMÁS ACCESORIOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.

Unidad de medida y pago: Metro Lineal -ML

- Alimentación de los nuevos circuitos a instalar a cada uno de los tableros de distribución.

Las acometidas eléctricas deben cumplir con lo especificado más adelante y lo indicado en las generalidades.

7.4.2 ACOMETIDA EN CABLE 3 X(NO. 2 CUXAWG FASES) + 1 X NO.2 CUXAWG NEUTRO + 1 X NO. 1/0 CUXDESNXAWG TIERRA, EN CABLEADO (PE, HF, FR, LS, LIBRE DE HALÓGENOS, RETARDANTE A LA LLAMA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS), INCLUYE ACCESORIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.

Unidad de medida y pago: Metro Lineal -ML

- Alimentación del Tablero T4 TAL desde tablero TDG

Las acometidas eléctricas deben cumplir con lo especificado más adelante y lo indicado en las generalidades.

ACOMETIDAS ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

Sin excepción todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No 10 AWG, se harán mediante bornes terminales o especiales para tal fin.

La punta de los cables que entran al tablero se dejará de suficiente longitud (medio perímetro de la tapa del tablero respectivo) con el fin que permita una correcta derivación del mismo; en todas las cajas deben dejarse por lo menos 30 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo tablero de cargas, se usará el código de colores indicado en las generalidades de las acometidas eléctricas.

Para la instalación de conductores dentro de la ductería se deberá revisar y secar si es el caso las tuberías donde se hubiera podido entrar agua. Igualmente, este proceso se debe ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o que el desarrollo de los trabajos pendientes no dañará los conductores.

El valor del metro lineal de acometida debe incluir el número de conductores y calibres indicados en el listado de cantidades de obra y los porcentajes de incidencia por concepto de bornes terminales, correas de amarre, marquillas para identificar y marcar cada conductor, conectores, instalación, pruebas, personal, equipo, herramienta, etc.

El calibre y número de conductores será de acuerdo al listado de cantidades de obra en concordancia con los planos y detalles.

Aspectos para tener en cuenta para los Conductores

Acometidas, Alimentadores y Circuitos Ramales

El conductor empleado para diseño y construcción de acometidas, alimentadores y circuitos ramales deberá cumplir con lo consignado en estas especificaciones.

El contratista deberá someter a revisión de la Interventoría las memorias de cálculo de conductores diseñados para ser empleados en acometidas, alimentadores y circuitos ramales, lo que deberá corresponder con lo indicado en planos, cuadros de carga y diagramas unifilares. Dichas memorias incluyen los cálculos que permitan determinar los criterios empleados para la selección de protecciones (incluyendo la temperatura máxima de operación).

Las bornas, empalmes premoldeados y demás elementos a ser empleados con el cableado, deberán ser para operación a 75 °C (si el conductor es de capacidad mayor o igual a 100 Amp) y de 60oC (para conductores de capacidad menor a 100 Amp).

Calibre del Conductor del Electrodo a Barraje de Tierra de tableros

Cable trenzado de cobre desnudo, calibre de acuerdo a planos, diagramas unifilares y lo considerado en la NTC-2050 para tableros.

El conductor del electrodo de puesta a tierra que va al barraje de tierra de tablero, deberá conectarse directamente o por medio de barraje equipotencial al electrodo de puesta a tierra. No se permite empalmes

en estructura. Todo la ductería metálica deberá estar debidamente aterrizada y conectorizada al barraje de tierra de cada tablero principal o de iluminación.
Los conductores para el tendido aéreo en media tensión de configuración tangencial, deberán cumplir las siguientes características:

- Aluminio desnudo con refuerzo de acero galvanizado.
- Deberá ser similar a la línea CENTELSA, calidad equivalente o superior.
- Debe cumplir con las normas RETIE, ASTM B-232, NTC-30 y debe demostrar la certificación de producto de conformidad de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

Recomendaciones para la instalación de cables

Una instalación óptima se obtiene de las buenas prácticas aplicadas por el instalador acorde con los estándares que exige el RETIE y la NTC 2050.
Para realizar una instalación se debe contar con el equipo adecuado, el personal idóneo y con el seguimiento de los procedimientos normativos.
Durante la instalación de los cables se deben considerar los parámetros mínimos de instalación.
Recuerde seleccionar el tipo de cable que se ajuste a la aplicación requerida y tenga en cuenta los siguientes parámetros antes de realizar la instalación de acuerdo con el cable seleccionado:
Mínimo radio de curvatura:
Cuando se instalen conductores, se debe respetar el radio mínimo de curvatura para evitar daños en el aislamiento del conductor, aunque las curvas o codos de los conduit en PVC y metálicos ya han tenido en consideración este aspecto, sin embargo, el instalador debe hacer un chequeo.
De otro lado, en las partes de la instalación en donde el cable no va en ducto (tableros y cajas de paso) es imprescindible hacer el cálculo y no instalar el cable sobrepasando los mínimos radios de curvatura.
Se recomienda seguir los siguientes pasos para encontrar el mínimo radio de curvatura:



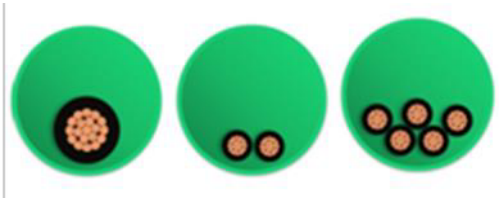
- Medir el diámetro del conductor usando la galga o consulte el catálogo del fabricante.
- Determinar el mínimo radio de curvatura de los cables haciendo uso de la tabla F-1 Cables de potencia no apantallados sin forro metálico o armadura de la NTC 1099-1, en donde se debe multiplicar el diámetro encontrado de acuerdo a la siguiente tabla:

Espesor del aislamiento del conductor		Diámetro total del cable					
		mm	Pulgadas	mm	Pulgadas	mm	Pulgadas
		25,4 y menores	1,000 y menores	25,4 – 50,8	1,001 – 2,000	50,8 y mayores	2,001 y mayores
mm	Pulgadas	Radio de curvatura mínimo como múltiplo del diámetro del cable					
4,31 y menores	0,169 y menores	4		5		6	
4,32 y mayores	0,170 y mayores	5		6		7	

- El resultado de la multiplicación indicará el radio de curvatura, si no se respeta el radio mínimo de curvatura, se corre el riesgo que el aislamiento sufra una extensión en la parte externa del doblez y una compresión en la parte interna que pueda generar un debilitamiento y una posible fractura del aislamiento.

Ocupación de ductos

Es necesario conocer la capacidad máxima de conductores que pueden ir dentro de una canalización con el propósito de evitar atascamientos, elevación en la temperatura, entre otros. Además, se debe cumplir con lo establecido en la norma NTC 2050.



FACTOR DE LLENADO			
Número de conductores	Uno	Dos	Más de dos
3.94 y menores	53%	31%	40%

Consideraciones previas a la instalación de Cables

Verificar el estado de los ductos, en especial la limpieza del interior, para evitar que elementos extraños o protuberancias puedan causar daño al cable en el momento de la instalación.

Es recomendable usar una guía apropiada para el tipo de longitud del cable a instalar para asegurar una adecuada tensión de halado y un deslizamiento apropiado al interior de los ductos, en caso de ser necesario se puede aplicar sustancias certificadas con base en silicona para disminuir la fricción entre el aislamiento y la pared del ducto.

Es una práctica usual pero no recomendable “enderezar” el cable (que se ha extraído de un rollo estático sin girar, lo cual forma ondas o torsiones) por medio de aplicar el método del “látigo” es decir una longitud de cable se golpea bruscamente contra el piso y el cable queda “derecho”. Esto por supuesto puede ocasionar pérdida de la adherencia del aislamiento sobre el conductor y posibles fracturas del aislamiento, para este fin se pueden utilizar enderezadores con base en rodillos, sin embargo, este enderezamiento puede hacerse de forma manual sin sobrepasar la máxima tensión de halado

Cables con cero y/o bajo contenido de halógenos

Los cables con cero y/o contenido de halógenos deben ser fabricados con un aislamiento especial, que garantiza baja emisión de humo, baja corrosión y baja toxicidad, los cuales deben ser usados en edificios

y lugares con alta concentración de personas, los cuales deben ser certificados y deben cumplir con los requerimientos del RETIE.

¿Qué son los halógenos?

Son compuestos que en caso de incendio presentan un excelente comportamiento frente a la llama provocando emisión de humos densos, tóxicos y corrosivos que ocasionan efectos negativos al ser humano y a los equipos electrónicos.

¿Qué es un cable libre de halógenos?

Un cable libre de halógenos (Halogen Free - HF) es aquel en el que sus componentes plásticos (aislamiento y chaqueta) están hechos de compuestos retardantes de la llama (Flame retardant - FR) y con baja emisión de humos (Low Smoke).

Características

- Baja emisión de humos (LS – Low Smoke), baja corrosión y baja toxicidad.
- Alta retardancia a la llama (FR – Flame Retardant).
- Sin contenido de plomo, halógenos, azufre y antimonio.
- Adecuada resistencia a agentes externos (rasgado, impacto, abrasión, rayos solares y humedad).
- Aptos para uso en bandejas portacables (CT-Cable Tray).



CT. DE LEON SIADO LINA MARIA
Comité Estructurador - Ing. Electricista

Las presentes firmas corresponden a las Especificaciones técnicas del Capitulo Eléctrico de la Obra Pública para el Mantenimiento del Edificio Jose Edmundo Sandoval perteneciente a la Escuela De Postgrados de la Fuerza Aeroespacial Colombiana “EPFAC”.

18.2 ANEXO CAPITULO 8 COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AEROESPACIAL

ESCUELA DE POSTGRADOS DE LA FAC

ANEXO No6 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO:

SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUNTOS DE DATOS PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES, UTILIZANDO CABLEADO UTP CAT 6A MÍNIMO 500 MHZ CON CHAQUETA LS0H-3 (RETARDANCIA AL FUEGO). INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS PARA LA PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS MISMOS (JACKS, FACE PLATE, PATCH CORD, CONECTORIZACIÓN, CERTIFICACIÓN, MARQUILLADO, DIAGRAMACIÓN, AMARRES, VELCROS, ETC).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2026

1. OBJETO

Las siguientes especificaciones corresponden a los aspectos técnicos generales que debe cumplir el contratista para l suministro, instalación y puesta en servicio de puntos de datos para redes de telecomunicaciones en los diferentes proyectos **(AUDITORIO, AULA VIRTUAL, BIBLIOTECA, AULA MAESTRIA, OFICINA ADMINISTRATIVA GRUAC, PUESTO DE TRABAJO ESLEX)** en las instalaciones de la EPFAC", ubicada en Bogotá, Cundinamarca".

3. LUGAR DEL SERVICIO

El suministro, instalación y puesta en servicio de puntos de datos para redes de telecomunicaciones, deben ser instalados en las instalaciones de EPFAC ubicadas en el cantón norte y en las instalaciones del ESLEX ubicadas en CATAM.

4. ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL CONTRATISTA QUE SERÁN EXIGIDOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL.

El contratista deberá contar como mínimo con el siguiente recurso de personal para ser utilizado de acuerdo con la etapa de ejecución del proyecto, dedicación y en el momento en que lo requiera la Supervisión de la Entidad y/o Interventoría:

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Tecnólogo o técnico en redes y Telecomunicaciones	5 años	2 años

* El Tecnólogo o Técnico en Redes o Telecomunicaciones, deberán permanecer minimo dos meses mientras se realiza la ejecución **del ítem 8 de comunicaciones que corresponde al suministro, instalación y puesta en servicio de puntos de datos para redes de telecomunicaciones**. En caso de ser retirado por motivos de descanso u otro aspecto, deberá ser reemplazado por otro que cumpla con las mismas condiciones que el titular.

No se aceptará que un mismo profesional desempeñe más de uno de los cargos del grupo técnico básico simultáneamente.

3.1. ASPECTOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES

Adicional a los años de experiencia exigidos en la tabla anterior, para el siguiente personal se deberá aportar la experiencia adicional como se indica más adelante.
Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas durante la selección del contratista como **criterio habilitante**.

Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.
El contratista debe informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.
Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios.

El contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

El contratista deberá entregar a la Interventoría y supervisor del contrato, la documentación necesaria para la elaboración de los estudios de seguridad correspondientes, con el fin de facilitar el proceso de ingreso al sitio de ejecución de las obras de forma oportuna.

La Entidad se reserva el derecho de solicitar el cambio o retiro de los profesionales anteriormente mencionados o cualquier trabajador vinculado al contrato.

Una vez iniciado el contrato, el personal no deberá ser cambiado salvo que exista una justa causa o que la Entidad lo considere necesario.

En el caso que durante la ejecución de los trabajos se requiera el cambio de alguno de los profesionales, tecnólogos o técnicos, deberá reemplazarse por otro de igual o mayor calidad profesional al exigido en el presente pliego de condiciones, previa aprobación de LA ENTIDAD.

Para títulos obtenidos en el exterior se deberá presentar la respectiva convalidación del título ante Ministerio de Educación, de lo contrario no se tendrá en cuenta.

Para cada profesional que conformará el grupo técnico básico, se deberá anexar los siguientes documentos:

- Fotocopia de la cédula de ciudadanía
- Fotocopia del diploma de pregrado o acta de grado
- Fotocopia de la matricula profesional, certificado de vigencia de la matrícula expedido por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería o Arquitectura u organismo que regule la profesión.
- Fotocopia del diploma de postgrado o acta de grado para profesionales con posgrado.

En el caso de omitirse alguno de los documentos indicados, la administración concederá un término perentorio a fin de que se subsanen estas inconsistencias. **La experiencia como profesor de cátedra, director o asesor de proyecto de tesis, no se tendrá en cuenta como experiencia específica de los profesionales.**

3.2. CERTIFICACIONES DE EXPERIENCIA DE TECNOLOGOS Y/O TECNICOS (APLICA PARA TODOS LOS PERFILES REQUERIDOS)

El Tecnólogo y/o Técnico en redes y Telecomunicaciones deberá acreditar experiencia general de 5 años y experiencia especifica de dos (2) años como Tecnólogo y/o Técnico en redes y Telecomunicaciones preferiblemente en proyectos relacionados con infraestructura tecnología, conectividad y comunicaciones, en cada contrato acreditará la experiencia laboral.

Las certificaciones de experiencia deberán corresponder solamente a contratos terminados a la fecha del cierre del presente proceso contractual. NO se aceptarán actas parciales de obra o contratos en ejecución para acreditar experiencia.

Las Certificaciones que acrediten la experiencia deben contener:

1.Nombre o razón social del contratante
2. Nombre o razón social del contratista
3. Objeto del contrato
4. Fecha de inicio y terminación del contrato o plazo de ejecución
5. Valor del contrato
6. Dirección, teléfono y correo de contacto

7. Certificación firmada por quien la expide

La administración podrá solicitar aclaraciones o información que estime pertinente para verificar la información contenida en los documentos aportados. Así mismo, el contratista deberá dar repuesta a dichas consultas dentro del término establecido por la administración.

4. DISTRIBUCION DE PUNTOS DE RED

Para el suministro, instalación y puesta en servicio de puntos de datos para redes de telecomunicaciones, se debe tener en cuenta los planos de las instalaciones donde se realizarían los proyectos (**AUDITORIO, AULA VIRTUAL, BIBLIOTECA, AULA MAESTRIA, OFICINA ADMINISTRATIVA GRUAC, PUESTO DE TRABAJO ESLEX)**.

PROYECTO	CANTIDAD DE PUNTOS DE RED
AUDITORIO	12 PUNTOS DOBLES DE RED
AULA VIRTUAL	22 PUNTOS DOBLES DE RED
AULA 103	6 PUNTOS DOBLES DE RED
BIBLIOTECA	11 PUNTOS DOBLES DE RED
OFICINA ADMINISTRATIVA JES ACTUALMENTE UBICADOS EN EL AULA 101	16 PUNTOS DOBLES DE RED
AULA MAESTRIA	10 PUNTOS DOBLES DE RED
ESLEX	13 PUNTOS DOBLES DE RED
TOTAL	90 PUNTOS DOBLES DE RED

5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Durante la ejecución del contrato en las instalaciones de la EPFAC el contratista deberá cumplir con lo establecido en el Plan de Gestión Integral de residuos Sólidos elaborado bajo los parámetros de la Guía de Gestión Ambiental FAC código GA-OFGEA-GUI-002 y la resolución 2184 de 2019.

El contratista se compromete con la conservación y cuidado del ambiente, haciendo uso de los recursos naturales de manera consiente, así mismo con la separación y disposición final de residuos especiales y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos dando cumplimiento especialmente a la LEY 1672 de 2013 y el Decreto 284 del 2018.

6. HORARIOS

Los trabajos se podrán desarrollar de lunes a viernes desde las 07:00 horas hasta las 16:00 horas, sábados, desde 08:00 horas hasta las 12:00 horas. No se permitirá efectuar actividades en horas nocturnas a menos que por urgencia alguna actividad lo amerite, sin embargo y de requerirse con previa autorización del supervisor y/o interventoría del contrato se programaran trabajos en horarios extendidos a los anteriores y programar los domingos y festivos en coordinación. Igualmente obligándose firmar las respectivas actas de vecindad en cada uno de los edificios asumiendo la responsabilidad directa por los daños que se puedan efectuar causados por el desarrollo de las obras ante terceros que se llegasen a afectar.

7. UNIFORMES

La firma contratista, deberá contar con uniformes con el logo de la Empresa, señalando el número del contrato y nombre de la firma contratista, además deberá contar con todos los elementos de protección para el personal idóneo para la prestación del servicio.

8. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Cada Contratista, además de la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el Programa de Salud Ocupacional, según lo establecido en las normas vigentes, es responsable de los riesgos originados en su ambiente de trabajo (Capítulo VI PREVENCION Y PROMOCION DE RIESGOS PROFESIONALES, Decreto 1295 de 1994). Cada contratista deberá ajustar el plan de manejo ambiental para el desarrollo de los trabajos conforme a las observaciones que haga el Interventor de la FAC.

El Contratista deberá proveer a la totalidad del personal que labora o visita la obra y de acuerdo con la actividad que cumple en el proyecto o el área a visitar y al riesgo al que está expuesto, de la dotación de seguridad necesaria. De la misma manera ubicará la señalización de seguridad pertinente.

Adicionalmente la firma contratista debe garantizar la aplicación de la resolución 1409 del 23 de Julio 2012, por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas; que, para efectos de la aplicación, se entenderá su obligatoriedad en todo trabajo en el que exista el riesgo de caer a 1,50 m o más sobre un nivel inferior.

Para la ejecución de los trabajos se deberán tomar todas las medidas de seguridad consideradas pertinentes, inclusive aquellas recomendadas en el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas). La totalidad del personal empleado en el proyecto deberá ser calificado para la actividad a su cargo dentro de la ejecución del proyecto, para lo que deberá contar con la respectiva tarjeta profesional (en los casos que aplique) o certificación.

La Supervisión verificará el cumplimiento de lo establecido en este numeral, dejando constancia en el libro de bitácora de obra del cumplimiento o incumplimiento y acciones recomendadas al contratista para subsanar novedades detectadas.

Equipos de Protección Personal:

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios, por lo tanto, todo el personal del Contratista debe ser dotado con elementos para protección personal durante el trabajo; tales elementos deben estar en perfecto estado y ser de buena calidad. En caso de daño o deterioro que reduzcan la protección que normalmente ofrecen, deben ser inmediatamente remplazados por otros de primera calidad sin que afecte el precio, duración y costo de cada actividad.

Otros Elementos de Protección Personal

- Anteojos de copa: Estos protegen contra el impacto de objetos en operaciones de corte, martilleo, rasqueteo o esmerilado. Se suministrarán a los trabajadores cuyo oficio lo exija.
- Guantes: Todo el personal que manipule materiales rugosos, ásperos con filos que puedan producir erupción en la piel y corte, debe usar guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad: El personal debe estar dotado de botas impermeables para desempeñar todo trabajo de construcción en lugares húmedos.
- Bloqueadores de mano y pecho: Estos elementos permiten ascender por la línea de trabajo. Ambos tienen un funcionamiento muy similar, deslizando hacia arriba y bloqueando hacia abajo.

- Cascos de seguridad: La protección de la cabeza es lo más importante en todo trabajo de riesgo, sea de altura o no. Contar con un **casco para trabajo en alturas** homologado y de calidad, nos proporcionará una mayor seguridad.

9. TRANSPORTE

Cada contratista se obliga a ejecutar las obras y/o servicios cumpliendo al 100% con el traslado de herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo.

En cualquier caso, el contratista tendrá a su cargo la responsabilidad por las labores de almacenamiento, cargue, descargue, seguros.

El transporte para suministrar los materiales deberá ser asumida por el Contratista sin afecte el costo directo o indirecto de cada una de las actividades al suministrar los recursos. De igual forma, las actividades que vinculen el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción deberán cumplir con el Decreto 357 de 1997.

10. CALIDAD DEL SERVICIO

Las que se estipulan en las especificaciones técnicas de los Ítems y especificaciones expuestas en el presente estudio previo.

El contratista debe estar en capacidad de suministrar las herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera en estos estudios previos, según las normas y especificaciones vigentes para ello, asimismo, las actividades de **SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUNTOS DE DATOS PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES** se deberá desarrollar bajo los estándares internacionales vigentes que apliquen, como:

- ANSI/TIA-568.0-E: “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises”
- ANSI/TIA-568.1-E: “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard”
- ANSI/TIA-568.2-D: “Balanced Twisted-pair Telecommunications Cabling and Components Standards”
- ANSI/TIA-568.3-D: “Optical Fiber Cabling Components Standard”
- ANSI/TIA-568.4-D: “Broadband Coaxial Cabling Components Standard”
- ANSI/TIA-569-E: “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways”
- ANSI/TIA-606-C: “Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure”
- ANSI/TIA-607-C: “Generic Telecommunications bonding and grounding (earthing) for customer premises”
- ANSI/TIA-758-B: “Customer-owned Outside Plant Telecommunications Infrastructure

Igualmente, el contratista se compromete a presentar en el Departamento de Contratación Fuerza Aeroespacial dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la aprobación de la póliza de garantía única.

Considerando que el proyecto se adelantará dentro de las instalaciones del Cantón Militar y/o CATAM, en la guarnición de Bogotá, cada Contratista deberá:

- Facilitar con su oferta, la información para adelantar el estudio de seguridad de la Empresa y/o su representante legal de acuerdo con lo solicitado en la Solicitud de Oferta.

- Facilitar con 10 días de anterioridad del ingreso del personal al sitio de realización de las obras, el listado de personal que adelantará los trabajos con la información requerida de cada uno de ellos por la FAC para adelantar el estudio de seguridad personal correspondiente, en las condiciones que establezca la FAC. En caso de que alguna o algunas personas sean motivo de observaciones por parte de la FAC una vez adelantado el citado estudio de seguridad, el contratista deberá remplazarla (s) para reiniciar el estudio nuevamente. Adicionalmente en caso en el que por alguna urgencia se requiera entrar a un trabajador a los sitios de trabajo, el contratista deberá presentar por escrito al Interventor y/o supervisor por lo menos con un día de anterioridad informando los datos de la persona a ingresar, mientras se adelantan los estudios de seguridad.
- Deberá presentar en el momento de realizar el acta de inicio la siguiente información:

- Seguridad Social de profesionales y personal a laborar en obra
- Parafiscales
- Acta de vecindad (En caso de aplicar)
- Hojas de vida presentadas en el proceso de evaluación para adjudicación
- Desglose Del A.I. U
- Organigrama del personal en obra
- Oferta Económica con cantidades ajustadas

- Todos y cada uno de los empleados del contratista deberá entregar a la FAC para la realización del estudio de seguridad la siguiente documentación, sin costo alguno para la FAC: antecedentes de la procuraduría, fotografías y pasado judicial con una vigencia no mayor a sesenta (60) días.
- El tránsito de vehículos, personal y equipo necesario deberá regirse por las normas que imponga la Unidad Militar en el cual se ejecute las labores y cualquier violación será responsabilidad única y exclusiva del contratista.
- Hacer firmar promesa de reserva a todo el personal que intervenga en la obra directa o indirectamente.
- Llevar un control de la documentación del proyecto, evitando que se saquen fotografías, copias no autorizadas de documentos del proyecto.

11. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución del servicio deberán ser suministrados por el contratista y a su cargo.

Deberán ser adecuados para las características y magnitud del servicio que se ha de ejecutar.

12. COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS

Las actividades definidas para los sistemas de cableado estructurado de las redes de datos deben estar basados en una arquitectura mono marca (es decir un único fabricante para todos los componentes del canal desde el patch cord de usuario final, Jack de estación hasta el patch cord de administración entre el patch panel y el equipo activo) con el fin de garantizar la compatibilidad de todos los elementos evitando degradaciones en el desempeño de la red.

13. . MEDICIÓN Y PAGO

En general, los gastos que ocasione en cuanto a las actividades, materiales, herramientas, equipos y elementos de seguridad, transporte, almacenamiento, mano de obra y todo lo demás para su correcto funcionamiento, no se pagarán al Contratista por separado porque su costo deberá estar incluido dentro del análisis que el Contratista haga de sus costos de administración.

1. ITEM 1.1	**SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUNTOS DE DATOS PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES, UTILIZANDO CABLEADO FUTP CAT 6A MÍNIMO 500 MHZ CON CHAQUETA LS0H-3 (RETARDANCIA AL FUEGO). INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS PARA LA PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS MISMOS (JACKS, FACE PLATE, PATCH CORD, CONECTORIZACIÓN, CERTIFICACIÓN, MARQUILLADO, DIAGRAMACIÓN, AMARRES, VELCROS, ETC). GARANTIZANDO LA ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO A TRAVÉS DE CANALETA METÁLICA ELECTROESTÁTICA, DUCTERÍA Y CABLOFIL, ASÍ MISMO, ATERRIZAJE DE LA CANALETA A TIERRA CON CABLE DESNUDO # 14, CUMPLIENDO TODA LA NORMATIVIDAD TÉCNICA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO. EL TIPO DE CABLE A UTILIZAR DEBE SER INTERNACIONALMENTE APROBADO Y CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD DE CABLEADO ESTRUCTURADO.**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**UN**

4. DESCRIPCION

Proveer e instalar a todo costo 90 puntos dobles de cableado estructurado F/UTP CAT 6A, el cual incluye (Face plate, jacks, patch cords, cable F/UTP CAT 6A, certificación y marcación). La longitud del cableado no supera los 90 metros establecidos por la norma. Un punto doble de cableado estructurado para redes de telecomunicaciones debe incluir todos los elementos para la puesta en operación como:

- ✓ Jacks
- ✓ Face plate
- ✓ Patch cord
- ✓ Patch panel
- ✓ Conectorización
- ✓ Certificación
- ✓ Marquillado
- ✓ Diagramación
- ✓ Amarres
- ✓ Velcros
- ✓ Canaleta metálica debe contar con división interna para separar la parte eléctrica de la parte de redes y telecomunicaciones

Así mismo, el contratista se compromete a dejar debidamente instalado, organizado y en funcionamiento los puntos dobles de red, utilizando cableado F/UTP CAT 6A con las características mínimas, así:

• **CABLE F/UTP CATEGORÍA 6A**

- ✓ Cable solido apantallado de 4 pares trenzado 23 AWG.
- ✓ Chaqueta del tipo LSZH, y debe ser a pruebas de flamabilidad IEC 60332-3-22 y/o IEC 60332-1.
- ✓ Los conductores deben ser de calibre 23 AWG del tipo sólido.
- ✓ El diámetro máximo del cable debe ser de 7.6 mm.
- ✓ Longitud de acuerdo con los planos y memoria descriptiva.
- ✓ Debe cumplir con la norma.
- ✓ ANSI/TIA 568-C.2, ISO/IEC 11801 Class EA
- ✓ IEC 61034-2
- ✓ IEC 60754-2
- ✓ IEC 60332-3-22 y/o IEC 60332-1.

• **CONECTOR RJ45 BLINDADO PARA PATCH PANEL Y PARA PLACA FRONTAL**

- ✓ Jack hembra RJ45 blindado y apantallado
- ✓ Debe permitir su inserción en paneles de conexión de manera modular.
- ✓ Debe permitir el trabajo con cables de conductor sólido y multifilar.
- ✓ Debe permitir su inserción en placas frontales
- ✓ El tipo de terminación debe ser IDC.
- ✓ Debe cumplir con la norma:
- ✓ ANSI/TIA 568-C.2
- ✓ ISO/IEC 11801 Ed. 2.

- ✓ UL 94V-0
- ✓ RoHS
- ✓ IEEE 802.3bt tipo 4

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- La instalación de los puntos de red deberá garantizar la organización del cableado a través de canaleta metálica electroestática y/o PVC, ductería y/o bandeja porta cable tipo malla. Asimismo, aterrizaje de la canaleta a tierra con cable desnudo # 14, cumpliendo toda la normatividad técnica del cableado estructurado.
- Cada punto de red deberá ir debidamente conectorizado con jack CAT 6A tanto en el punto de usuario como en el rack de comunicaciones. Esta conexión debe ser certificada. Así como el levantamiento de toda la topología de red de puntos instalados.
- Todo el cableado estructurado debe llegar al cuarto de comunicaciones más cercano y será conectado dentro del rack de comunicaciones a través de patch panel de la misma marca del cableado, garantizando la operación y funcionamiento 100% de los puntos de datos instalados
- Todos los puntos de red deberán quedar organizados en el rack de comunicaciones provisto, así como el peinado de este. En caso de ser requerido estos puntos de red podrán ser instalados en los techos de las instalaciones para access point,
- El contratista se deberá proveer la siguiente documentación una vez concluida la ejecución de las actividades de cada solicitud:
  - Registro fotográfico (Inicio y finalización)
  - Certificaciones de cableado F/UTP.
- - Al finalizar la ejecución se debe entregar en material digital e impresa la identificación y etiquetado del cableado estructurado de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI/TIA-606-C para cada Rack de Comunicaciones que se intervenga, mediante formato estándar de marquillado- RED UTP en donde se relacione la siguiente información:

  [Sede]-[Piso]-[TR]-[PP]-[Puerto]

Sede = Código del edificio (opcional si es una sola sede)
Piso = Nivel del edificio
TR = Telecom Room (Cuarto de telecomunicaciones)
PP = Patch Panel
Puerto = Número de puerto

- Se debe anexar a la identificación y etiquetado del cable estructurado la respectiva certificación de cada punto de red.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- N/A

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

Los equipos y herramientas que se requieran para el suministro, instalación y puesta en servicio de puntos de datos para redes de telecomunicaciones y su respectiva certificación de cableado F/UTP.

10. DESPERDICIOS			**11. MANO DE OBRA**		
Incluidos	SI X	NO	Incluidos	SI X	NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:
• Equipos y herramientas descritos en el numeral 9
• Mano de obra.
• Transportes dentro y fuera de la obra.

• Retiro de sobrantes y escombros. **Nota: el contratista deberá entregar la certificación de los puntos que se van a pagar**
14. NO CONFORMIDAD. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.2	**PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA DÚPLEX LC-LC**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

4. DESCRIPCION

PACTH CORD DE FIBRA OPTICA DUPLEX LC-LC para llevar a cabo conexión del gabinete del rack principal ubicado en el cuarto piso al gabinete de los elementos del aula virtual.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Realizar la conexión del PACTH CORD DE FIBRA OPTICA DUPLEX LC-LC en el switch Aruba donde estarían conectados los elementos tecnológicos del aula virtual.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- Patch cord de fibra óptica dúplex LC-LC

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Los equipos y herramientas que se requieran para el suministro, instalación del Patch cord de fibra óptica dúplex LC-LC

10. DESPERDICIOS Incluidos SI NO X	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La Unidad de medida unitario recibido a satisfacción por la Interventoría y/o supervisor del contrato
. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.3	**PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 48 PUERTOS BLINDADO**

3. UNIDAD DE MEDIDA **UN**

4. DESCRIPCION

Patch panel categoría 6A de 48 puertos blindado para llevar a cabo conexión del gabinete del rack principal ubicado en el cuarto piso al gabinete de los elementos del aula virtual.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Realizar la conexión del PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 48 PUERTOS BLINDADO para los puntos de red del switch Aruba donde estarían conectados los elementos tecnológicos del aula virtual.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 48 PUERTOS BLINDADO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Los equipos y herramientas que se requieran para el suministro, instalación del PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 48 PUERTOS BLINDADO

10. DESPERDICIOS Incluidos SI NO X	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La Unidad de medida unitario recibido a satisfacción por la Interventoría y/o supervisor del contrato
. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. ITEM 1.4	**PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 24 PUERTOS BLINDADO**
3. UNIDAD DE MEDIDA	**UN**

4. DESCRIPCION

Patch panel categoría 6A de 24 puertos blindado para llevar a cabo conexión del gabinete del rack principal ubicado en el cuarto piso al gabinete de los elementos del aula virtual.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Realizar la conexión del PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 24 PUERTOS BLINDADO para los puntos de red del switch Aruba donde estarían conectados los elementos tecnológicos del auditorio.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

- N/A

7. ENSAYOS A REALIZAR

- N/A

8. MATERIALES

- PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 24 PUERTOS BLINDADO

9. EQUIPOS Y HERRAMIENTA

- Los equipos y herramientas que se requieran para el suministro, instalación del PATCH PANEL CATEGORÍA 6A DE 24 PUERTOS BLINDADO

10. DESPERDICIOS Incluidos SI NO X	**11. MANO DE OBRA** Incluidos SI X NO

12. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

N/A

13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La Unidad de medida unitario recibido a satisfacción por la Interventoría y/o supervisor del contrato
. El costo incluye:

- Materiales descritos en el numeral 8.
- Equipos descritos en el numeral 9.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

14. NO CONFORMIDAD.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

COMITÉ ESTRUCTURADOR:



ST. Daniel Alexander Rozo Guzman
Comité Técnico Estructurador

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AÉREA
COMANDO FUERZA AÉREA COLOMBIANA

0

NOTAS: FECHA: 11/03/2026
Las cantidades de obra que a continuación se presentan son aproximadas.
Su pago será determinado por la obra medida, realmente ejecutada, previa medición por parte de la interventoría y/o supervisor.
Durante la ejecución de la obra se deben verificar las medidas por parte del contratista y la interventoría.
El contratista deberá prever todos los costos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes y demás costos directos e indirectos

CUADRO DE CANTIDADES

CODIGO	ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANT	auditorio/ aula 103	biblioteca	virtual/ ofi. d	eslex	NOTAS	NIVEL 1	NIVEL 2
	8	**COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS**									
08035	8.1	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUNTOS DE DATOS PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES, UTILIZANDO CABLEADO FUTP CAT 6A MÍNIMO 500 MHZ CON CHAQUETA LS0H-3 (RETARDANCIA AL FUEGO). INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS PARA LA PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS MISMOS (JACKS, FACE PLATE, PATCH CORD, CONECTORIZACIÓN, CERTIFICACIÓN, MARQUILLADO, DIAGRAMACIÓN, AMARRES, VELCROS, ETC). GARANTIZANDO LA ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO A TRAVÉS DE CANALETA METÁLICA ELECTROESTÁTICA, DUCTERÍA Y CABLOFIL, ASÍ MISMO,ATERRIZAJE DE LA CANALETA A TIERRA CON CABLE DESNUDO # 14, CUMPLIENDO TODA LA NORMATIVIDAD TÉCNICA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO. EL TIPO DE CABLE A UTILIZAR DEBE SER INTERNACIONALMENTE APROBADO Y CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD DE CABLEADO ESTRUCTURADO.	UN	90	18.00	11	48	13			
08016	8.2	PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA DÚPLEX LC-LC	UN	1	1.00						
08019	8.2	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A. (RED CÁMARAS, HUELLAS Y TORNIQUETES)	UN	1	1.00						
08020	8.2	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS CAT 6A. (RED VOZ Y DATOS)CON ADMINISTRACIÓN ANGULAR O VERTICAL PARA VOZ	UN	2	1.00						

CUADRO DE EQUIPOS

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AÉREA
COMANDO FUERZA AÉREA COLOMBIANA

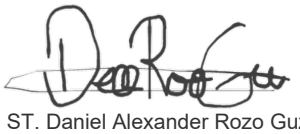
0

NOTAS: FECHA: 11/03/2026
Las cantidades de obra que a continuación se presentan son aproximadas.
Su pago será determinado por la obra medida, realmente ejecutada, previa medición por parte de la interventoría y/o supervisor.
Durante la ejecución de la obra se deben verificar las medidas por parte del contratista y la interventoría.
El contratista deberá prever todos los costos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes y demás costos directos e indirectos requeridos para realizar la totalidad de las obras.

CUADRO DE PRESUPUESTO

ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANT	VR/UNIT.	VR/PARC.	VR/TOTAL
8	**COMUNICACIONES: REDES, VOZ Y DATOS**					**$ 114,086,779.00**
8.1	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUNTOS DE DATOS PARA REDES DE TELECOMUNICACIONES, UTILIZANDO CABLEADO FUTP CAT 6A MÍNIMO 500 MHZ CON CHAQUETA LS0H-3 (RETARDANCIA AL FUEGO). INCLUYE TODOS LOS ELEMENTOS PARA LA PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS MISMOS (JACKS, FACE PLATE, PATCH CORD, CONECTORIZACIÓN, CERTIFICACIÓN, MARQUILLADO, DIAGRAMACIÓN, AMARRES, VELCROS, ETC). GARANTIZANDO LA ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO A TRAVÉS DE CANALETA METÁLICA ELECTROESTÁTICA, DUCTERÍA Y CABLOFIL, ASÍ MISMO,ATERRIZAJE DE LA CANALETA A TIERRA CON CABLE DESNUDO # 14, CUMPLIENDO TODA LA NORMATIVIDAD TÉCNICA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO. EL TIPO DE CABLE A UTILIZAR DEBE SER INTERNACIONALMENTE APROBADO Y CUMPLIR CON LA NORMATIVIDAD DE CABLEADO ESTRUCTURADO.	UN	90.00	$ 1,245,912.0	$ 112,132,080.0	
8.2	PATCH CORD DE FIBRA ÓPTICA DÚPLEX LC-LC	UN	1.00	$ 74,170.0	$ 74,170.0	
8.2	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A. (RED CÁMARAS, HUELLAS Y TORNIQUETES)	UN	1.00	$ 445,935.0	$ 445,935.0	
8.2	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS CAT 6A. (RED VOZ Y DATOS)CON ADMINISTRACIÓN ANGULAR O VERTICAL PARA VOZ	UN	2.00	$ 717,297.0	$ 1,434,594.0	

CUADRO DE EQUIPOS



ST. Daniel Alexander Rozo Guzman

Comité Técnico Estructurador

18.3 ANEXO CAPITULO 25 MANTENIMIENTO EQUIPOS DE BOMBEO

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
FUERZA AEROESPACIAL

EPFAC
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS JES

2026

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBJETO A CONTRATAR

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS JES

1. ALCANCE

Realizar el ***MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO MOTOBOMBAS Y ELECTROBOMBAS JES*** El cual consiste en términos generales de:

NOTA: Todas las actividades de mantenimiento que se citarán a continuación se harán en coordinación con el supervisor del contrato.

GENERALIDADES PARA LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y/O CORRECTIVOS.
Todos los mantenimientos a realizar deberán ser coordinados mediante el supervisor del contrato así:

- Se realizarán mínimo tres (03) visitas por UPS para los mantenimientos preventivos durante la vigencia del contrato como se indica en el siguiente cuadro.
- Para el caso de los HIDRONEUMÁTICOS, se realizarán mínimo tres (03) visitas de mantenimiento preventivo durante la vigencia del contrato.
- Para las cantidades mínimas de mantenimiento preventivo señaladas anteriormente, se podrán realizar más actividades previa autorización del supervisor del contrato y disponibilidad de los recursos para tal fin.
- Se realizarán los mantenimientos correctivos que haya lugar, esto, en coordinación con el supervisor del contrato y de acuerdo con las actividades de mantenimiento correctivo establecidas en la presente ficha técnica.
- Para las actividades de mantenimiento correctivo, que fueren identificadas y solicitadas por el contratista y que a su vez sean evidenciadas después de realizar un mantenimiento preventivo, será el supervisor del contrato el único autorizado para realizar tal actividad.
- Para las actividades de mantenimiento correctivo que sen solicitadas por el supervisor del contrato, deberá ser obligación del contratista solucionar la novedad en un plazo máximo de 48 horas.
- En caso de que el posible contratista identifique repuestos necesarios para cambiar, y que estos no estuviesen relacionados en la lista de actividades de mantenimiento correctivo, se podrá realizar las gestiones administrativas a que haya lugar con el fin de realizar un modificatorio al presente contrato, con el fin de incluir estos repuestos.
- Para el punto anterior, relacionado con el posible modificatorio para incluir repuestos nuevos para los mantenimientos correctivos, el contratista deberá entregar un informe técnico argumentando porque con los repuestos existentes en las actividades de mantenimiento correctivo no se podría solucionar la falla del equipo.
- Las fechas establecidas para los mantenimientos preventivos no son de estricto cumplimiento; estas podrán ajustarse de común acuerdo con el supervisor, a fin de garantizar una adecuada programación y ejecución de las actividades.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	MTTO PREVENTIVO		
		1	2	3
1	HIDRONEUMÁTICO 3HP x 2, AGUA POTABLE.	7 días después del acta de inicio	Dos meses después del 1° mtto.	15 días antes de finalizar el contrato
2	HIDRONEUMÁTICO 1 x 18HP, (CONTRAINCENDIOS).	7 días después del acta de inicio	Dos meses después del 1° mtto.	15 días antes de finalizar el contrato
3	HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS NEGRAS.	8 días después del acta de inicio	Dos meses después del 1° mtto.	15 días antes de finalizar el contrato
4	HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS LLUVIAS.	8 días después del acta de inicio	Dos meses después del 1° mtto.	15 días antes de finalizar el contrato

NOTA: Teniendo en cuenta que las fechas anteriores dependen de la fecha de inicio del contrato, el futuro contratista deberá entregar una propuesta al supervisor del contrato, con las fechas claras para el desarrollo de estas actividades.

2. ASPECTOS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO POR PARTE DEL CONTRATISTA QUE SERÁN EXIGIDOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL.

- **Conformación del grupo técnico básico**

Perfil del personal que realiza el mantenimiento

Deberá contar con personal idóneo para ejercer la actividad y cumplir con los requisitos de seguridad industrial para la manipulación de sustancias químicas, trabajo en alturas y espacios confinados.

El equipo de profesionales deberá estar compuesto por mínimo 3 (técnicos, tecnólogos y/o ingenieros) idóneos en la electrotecnia.

El personal que va a realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo a los equipos eléctricos deberá poseer alguno de los perfiles que se citan a continuación:

- Ingenieros y/o Tecnólogo: electricistas y/o comunicaciones y/o sistemas y/o electrónico y/o electromecánicos y/o profesiones afines como mínimo 01 año de experiencia en el objeto contractual.
- Poseer matricula profesional vigente del Consejo Profesional Nacional de ingenierías Eléctrica, Mecánica y profesiones afines.
- Para el caso de los tecnólogos, poseer la matricula profesional vigente expedida por la entidad competente (CONTE).

Previo al acta de inicio, el contratista favorecido hará entrega a la supervisión designada por la FAC de la siguiente documentación:

- Hojas de vida del personal que va a realizar los mantenimientos.
- Copia del diploma o acta de grado.
- Copia de la matricula profesional (CONTE) Y/O (ACIEM).

La Fuerza Aeroespacial se reserva el derecho de solicitar el cambio o retiro de los profesionales anteriormente mencionados o cualquier trabajador vinculado al contrato.

Cuando cualquiera de los profesionales presentados por el contratista, exigidos en el presente numeral no cumpla con los requisitos exigidos en estas especificaciones, éste debe proceder a presentar la hoja de vida de un profesional que cumpla con los requisitos solicitados, en un término máximo de tres (3) días calendario contados a partir de la fecha de recibo de la comunicación de no aprobación. **La aprobación del personal profesional es requisito para la firma del Acta de Inicio del respectivo contrato.**

En caso de no ser aprobado el nuevo personal, el contratista contará con dos (02) días hábiles al recibo de la comunicación de no aprobación de las hojas de vida de los profesionales para presentar las nuevas hojas de vida que cumplan con los requisitos exigidos.

En todo caso esta actuación no podrá realizarse por más de dos (02) oportunidades so pena de la imposición de las sanciones contractuales por incumplimiento y aplicación de la póliza de garantía única.

Una vez iniciado el contrato, el personal no deberá ser cambiado salvo que exista una justa causa demostrada por el contratista plenamente o que la Fuerza Aeroespacial lo considere necesario.

Para el caso de que durante la ejecución de los trabajos se requiera el cambio de alguno de los profesionales relacionados en la propuesta, deberá reemplazarse por otro de igual o mayor calidad profesional al exigido, previa aprobación de la supervisión**.**

3. ASPECTOS GENERALES RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DEL CONTRATO

PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS. - El Contratista y la Supervisión deben dar cumplimiento a las siguientes funciones:

- **EVALUACION DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES. -**Cuando durante la ejecución del mantenimiento la Supervisión detecte el incumplimiento de alguno de los requerimientos exigidos dentro de las obligaciones del contratista establecidas en el contrato, se debe proceder de acuerdo a lo estipulado en el Contrato.

- **INFORME TÉCNICO:** El contratista presentará informes técnicos, de calidad y de pruebas de materiales y procedimientos, para mantener actualizada la información sobre el desarrollo de los trabajos. los ensayos de laboratorio que sean necesarios deberán ser contemplados dentro de los costos administrativos del proyecto.

4. ESPECIFICACIONES GENERALES

- **Lugar Del servicio:**

Las actividades de mantenimiento se realizarán en la escuela de Posgrados de la Fuerza Aeroespacial Colombiana, ubicada en Carrera 11 # 102 – 50 en la ciudad de Bogotá.

- **Horario:**

El servicio se realizará de lunes a viernes de 07: 30 horas a 17:00 horas. El sábado de 08:00 horashasta las 14:00 horas. No se permitirá efectuar labores en horas nocturnas ni domingos y festivos, excepto en casos de emergencias en coordinación con el Supervisor del Contrato.

- **Uniformes:**

Los operarios y técnicos de mantenimiento deben contar con uniformes acordes a las actividades que desempeñan así:

- Gorra.
- Documento de identificación: es requerido teniendo en cuenta que una vez ingrese a la Unidad el personal debe entregar documento de identificación y a cambio se le entregará un fichero (en caso de aplicar) de la Unidad el cual debe portar permanentemente.
- Camisa manga larga.
- Overol.
- Jean.
- Botas punta de acero.
- Botas de cuero.
- Gafas de protección.
- Guantes de protección.
- Y todo lo necesario de acuerdo con las labores a desempeñar y lo establecido en la normativa de seguridad y salud en el trabajo en Colombia.
- Mascarillas N95 (para los centros de salud).

Nota: En caso de que el personal no se encuentre debidamente uniformado e identificado, no se permitirá el ingreso a las instalaciones donde se prestará el servicio.

- **Equipos de Protección Personal**:

Los operarios y técnicos de mantenimiento deben contar con los equipos de protección acordes a las actividades que desempeñan así:

- Guantes de nitrilo
- Guantes de carnaza
- Tapabocas
- Mascarilla de gases
- Gafas
- Overol Impermeable

- Protección auditiva
- Y todo lo necesario de acuerdo con las labores a desempeñar y lo establecido en la normativa de seguridad y salud en el trabajo en Colombia.

Cada vez que se vaya a realizar un trabajo en alturas o espacios confinados el contratista deberá suministrar los implementos necesarios y suficientes de seguridad personal y operacional. (los operarios deberán contar con la certificación de curso de Trabajo en Alturas y espacios confinados según aplique).

Nota:

- El personal que realice las actividades donde sea requerido la certificación de trabajo en alturas y espacios confinados, debe contar con los mismos, de lo contrario, el supervisor podrá detener la ejecución de las actividades hasta tanto se cumpla esta condición.

- **TRANSPORTE E INSUMOS**

El transporte de los materiales, insumos, elementos, equipos, dotación etc., que sean requeridos para el mantenimiento a ejecutar por parte del contratista, será responsabilidad del mismo, transportar por sus propios medios el personal, materiales, equipos, herramientas, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo, hasta las instalaciones del sitio del mantenimiento.

El contratista se obliga a ejecutar los mantenimientos y/o servicios cumpliendo al 100% con el traslado de herramientas, equipos, materiales, insumos y todo aquello que requiera para la ejecución del proyecto a su cargo.

En cualquier caso, el contratista tendrá a su cargo la responsabilidad por las labores de almacenamiento, cargue, descargue, seguros y demás necesarios y requeridos para el suministro de los insumos, materiales, personal, etc. al lugar de ejecución del mantenimiento de las Instalaciones Adscritas a la Base Aérea Comando Fuerza Aeroespacial Colombiana.

- **ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO:**

Todos los trabajos y servicios deberán ser ordenados y coordinados por el Supervisor del contrato así mismo para informarle al usuario del inmueble la hora y fecha en que se efectuara el mantenimiento.

Deberá informar al Supervisor del contrato el inicio y terminación del servicio o trabajo.

- **MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución del servicio deberán ser suministrados por el Contratista y a su cargo.

Deberán ser adecuados para las características y magnitud del servicio que se ha de ejecutar.

La reparación y mantenimiento de las máquinas y equipos es por cuenta exclusiva del Contratista, lo mismo que los operarios lo demás que se requieran.

Los mantenimientos preventivos y correctivos se desarrollarán de acuerdo con lo establecido en el anexo de especificaciones técnicas el cual forma parte integral del presente proyecto.

El contratista deberá mantener el control y seguridad de los materiales, equipos y herramientas que ingrese a la Unidad, y en ningún momento la Unidad se hará responsable de la perdida de alguno de estos elementos que no se encuentren debidamente asegurados al interior de la misma.

- **CALIDAD DEL SERVICIO:**

El contratista deberá cumplir con todo lo estipulado y exigido en los requerimientos técnicosde presentación con la oferta técnica, según lo estipulado en la legislación colombiana.

- **PRUEBAS**

El Contratista facilitará sin costo adicional para la Fuerza Aeroespacial Colombiana los elementos (herramientas, materiales menores, equipos de medida en cantidad y precisión según lo establezcan las normas referenciadas en especificaciones técnicas y normatividad aplicable capacidad según lo demande cada instalación o equipo a ser revisados) y personal necesario para adelantar las pruebas bajo la supervisión de la FAC. El resultado de cada prueba debe ser documentado, firmado por el responsable de su elaboración e interpretación y avalado por el o la supervisión para su posterior envío a la FAC como parte de los informes periódicos de supervisión.

- **PRODUCTOS**

Se deberán utilizar productos que contengan: nombre del producto, características, efectividad y el resultado del mismo para el mantenimiento de las UPS.

- **ESTUDIO DE SEGURIDAD:**

Considerando que el proyecto se adelantará en una Unidad Militar Aérea el contratista deberá presentar a la SUPERVISIÓN, previo a la firma del acta de inicio, los documentos de verificación de los profesionales propuestos debidamente revisados y aprobados por laSUPERVISIÓN conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Paralelamente, el contratista deberá entregar al Supervisor del contrato, el FORMATO DE SOLICITUD ESTUDIO DE SEGURIDAD PERSONAL, el cual deberá estar diligenciado en su totalidad junto con los anexos requeridos, por los profesionales aprobados como GRUPO TÉCNICO BASICO, documentación necesaria para la elaboración de los Estudios de seguridad correspondientes.

- **ALOJAMIENTO Y ALIMENTACIÓN**

La Fuerza Aeroespacial Colombiana no asumirá gastos de alimentación y alojamiento del personal que ejecute los mantenimientos en todo nivel.

GENERALIDADES PARA EL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas particulares para el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de UPS e HIDRONEUMÁTICOS.

- Los equipos eléctricos requieren mantenimientos preventivos obligatorios durante la ejecución del contrato.
- Los mantenimientos correctivos se realizarán en caso de ser requeridos, es decir cuando los equipos presenten fallas, la descripción del alcance de estos mantenimientos se detallan en el presente documento.
- En caso de no comprometer recursos correspondientes a mantenimientos correctivos, toda vez que estos son casos fortuitos que no se pueden predecir con un 100% de acierto; los recursos sobrantes que no se ejecuten serán devueltos al tesoro público.
- Todos los mantenimientos serán realizados durante la vigencia del contrato, según el cronograma presentado por el proponente favorecido, el cual debe ser aprobado por la supervisión.
- En caso de que los equipos eléctricos requieran el reemplazo de repuestos, el contratista debe planear la consecución e instalación en forma oportuna de estos elementos, a fin de minimizar los tiempos de inoperatividad del equipo a intervenir; por consiguiente, éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar y alegar demoras en la fecha de la instalación de los mismos, por causa del suministro deficiente o inoportuno de los elementos por parte de un tercero.
- Son por cuenta y riesgo exclusivo total del contratista, todos los daños, deterioros, pérdida total o parcial de los elementos ocasionados en el transporte y la instalación de los mismos. En caso de suceder daños, el contratista debe reparar o reemplazar el elemento dañado, a su cargo y a entera satisfacción por la Fuerza Aeroespacial Colombiana.
- En caso de que la intervención del equipo eléctrico requiera el traslado del mismo al taller de mantenimiento, el contratista deberá instalar uno de soporte de iguales o superiores características técnicas de la intervenida, este soporte será por el tiempo que dure la reparación y reinstalación del equipo de propiedad de la FAC; son por cuenta del contratista la desinstalación, traslado y reinstalación a intervenir como el de soporte.

- El proceso del mantenimiento de los equipos es a todo costo, es decir, son por cuenta del contratista el suministro, instalación, puesta en servicio, transporte, de repuestos y materiales, pruebas de laboratorio, desinstalación, traslado y reinstalación para el correcto servicio de las actividades objeto del presente proceso de las maquinas a intervenir.
- Reportar inmediatamente al supervisor del contrato cualquier novedad o anomalía que afecte la debida ejecución del contrato.
- Seguir las indicaciones dadas por la Unidad a través del supervisor del contrato y que tengan como fin el correcto desarrollo y ejecución del contrato.
- El contratista después de firmado el contrato debe coordinar con el supervisor el diligenciamiento de los estudios de seguridad del personal que va a realizar los trabajos y tramitar los permisos necesarios para el ingreso del respectivo personal a la Unidad, según las normas de seguridad que se manejan internamente.
- El contratista deberá contar con la herramienta, equipo y personal idóneo para el mantenimiento de los equipos, el cual deberá realizar dentro de las instalaciones de la Unidad o de ser necesario en los talleres de la empresa ganadora.
- El oferente debe garantizar la estabilidad de precios durante la vigencia del contrato "No se aceptan cambio de precios"

Documentos
Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos:

- Estas especificaciones
- Fichas técnicas de materiales a utilizar
- Norma RETIE
- NTC 2050
- Demás documentación técnica aplicable conforme a las actividades a ejecutar

Marcas y referencias
Cualquier cambio en las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aeroespacial – Base Aérea Comando Fuerza Aeroespacial Colombiana las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.

Especificaciones de materiales.
Todos los elementos y materiales suministrados para los diferentes mantenimientos (preventivos o correctivos) deben tener un recibido a satisfacción por parte del supervisor en el cual el contratista se deberá comprometer que estos sean nuevos, debidamente sellados, nuevos, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.

La Supervisión puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe contar con todos los repuestos que se lleguen a necesitar durante la ejecución del contrato, con el fin de que los materiales se encuentren en el sitio de los mantenimientos en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales y repuestos es del contratista y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de los mantenimientos por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

NOTA IMPORTANTE: Todas las referencias y marcas enunciadas en accesorios, materiales y equipos, son exclusivamente una guía elaborada por el comité estructurador técnico, con el fin de dar pautas sobre la calidad de los mantenimientos que se pretende ejecutar, sin embargo, el proponente está en libertad de presentar las referencias y marcas que considere, siempre y cuando se ajusten a la calidad exigida y a un costo equivalente, lo cual deberá ser certificado y aprobado por la supervisión del contrato.
MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS PARA LAS UPS

NOTA: Los equipos se encuentran funcionando sin novedad.

MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS PARA LOS HIDRONEUMÁTICOS.

ESTADO ACTUAL DE LAS MOTOBOMBAS.









FICHA TÉCNICA MOTOBOMBA AGUAS NEGRAS.

Materiales	
Cuerpo	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Carcasa	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Impulsor	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Grinder	Acero Inoxidable 440C
Sello mecánico	Buna/Ceramica(7/8)-Viton/Silicio(3/4)
Acople intermedio	Hierro fundidoASTM A-48, Clase 30
Empaques	Buna Nitrilo



Características de la bomba	
Tipo de bomba	Centrifuga
Tipo de acoplamiento	Monobloque
Descarga	1-1/4" NPT
Tipo de impulsor	12 alabes tipo vortex Balanceado dinámicamente según ISO G6,3
Tipo de sello	Sello mecánico de 7/8 T01 Sello mecánico de 3/4 T01
Temperatura Max. Liquido	120° F (48 ° C) Continua
Conexión eléctrica	conjunto de cable 5 metros

Características del Motor	
Tipo	Eléctrico
Potencia	2.0
Diseño	NEMA B, Lleno de aceite, induccion jaula de ardilla
Velocidad	3.600 RPM (nominal)
Aislamiento	Clase B
Refrigeracion	Aceite dieléctrico Diala AX
Voltaje	220/440
Factor de servicio	1,15
Frecuencia	60Hz
Fases	1 ó 3

Aplicaciones
• Manejo de aguas residuales con sólidos en suspension despojos y efluentes orgánicos e industriales
• En Industria, agricultura ,y construcción
• Evacuacion efectiva y economica del agua residual por medio de tuberias de descarga de pequeño diametro en areas domesticas, urbanas e industriales
• Se debe validar con el departamento de Ingeniería de Barnes de Colombia aplicaciones especiales (Aplicaciones especiales se consideran cualquier otra que no sea agua con efluentes o desechos orgánicos y/o sanitarios comunes

FICHA TÉCNICA MOTOBOMBA AGUAS LLUVIAS.

Información Técnica

Conexión Succión	2 Pulg. NPT
Conexión Descarga	2 Pulg. NPT
Altura (ADT) Max	20 m
Caudal Max	136.5 GPM
Caudal Medio	68.24 GPM
Altura Media	15 m
Motor	Trifásico
Potencia	2 HP
Voltaje	220 V
Velocidad	3450 RPM
Peso	45 Kg
Dimensiones	0.6/0.255/0.33 Mts



Características

- Temperatura del liquido de hasta +40°C
- pH : 4-10
- Densidad máxima del liquido: 1.2x103kg/m3
- Profundidad de inmersion de 0.5m-0.5m

Especificaciones

- Piezas en hierro fundido de gran durabilidad
- El eje es de acero 2CR13 y los sellos mecanicos bilaterales de carburo
- Doble Sello Mecánico Carburo de Silicio, Buna N, Acero Inox y Carbón Cerámica
- El rotor es capaz de cortar diversos materiales presentes en el agua

Aplicaciones

- Uso extensivo en industrias, agricultura, minería y construcción
- Manejo de aguas sucias, turbias, drenajes o estiércoles
- Irrigación de jardines

NOTA1: De las motobombas de 3HP de agua potable, solo se encuentra funcionando 1, no se ha podido identificar la falla de la motobomba 2.

NOTA2: El Hidroneumático del sistema contra incendio no se encuentra operativo, no se ha identificado la falla.

NOTA3: Tanto las motobombas de aguas residuales, como las de aguas lluvias, se encuentran funcionando sin novedad.

NOTA4: No es posible tomar fotos de las motobombas de aguas residuales y de aguas lluvias, toda vez que se encuentran sumergidas bajo agua, y la descarga la realizan teniendo en cuenta la calibración del flotador.

- El mantenimiento preventivo en el caso de los equipos HIDRONEUMATICOS, se debe realizar a la totalidad de elementos que componen el sistema, ejemplo bomba(s), motor, tubería, tablero de control, sistema eléctrico, y en general a todos sus elementos, así mismo se aclara que cuando se escribe, ejemplo; HIDRONEUMATICO AGUA POTABLE 2 x 3 HP Apx, los números 2 X 3, se refiere a que el sistema está compuesto por dos bombas de 3 caballos.

- El mantenimiento preventivo en el caso de los HIDRONEUMÁTICOS incluye el tablero eléctrico o caja de control hasta donde se encuentren conectadas.

MOTORES	✓ Limpieza a carcaza y rotores, porta escobillas, escobillas, conexiones, ventilación, rodamientos. ✓ Lubricación empaquetaduras, fugas lubricación, verificación de funcionamiento. ✓ Regulación tensión del motor (si aplica). ✓ control corrosión y pintura de acuerdo con la condición.
BOMBAS	✓ Limpieza. ✓ Verificar estado de impulsores, empaquetaduras y sellos mecánicos. ✓ Ajustes lubricantes de elementos. ✓ Verificación correcto funcionamiento. ✓ control corrosión y pintura de acuerdo con la condición.
TUBERIA	Verificación estado ✓ Ductos (si aplica) ✓ válvulas de cierre (si aplica) ✓ cheques y acoples (si aplica) ✓ válvulas de control direccional de flujo, (si aplica) ✓ Desgaste, corrosión, tensión suspensiones, nivelación, soportes. (si aplica) ✓ Inspección general tuberías de succión y descarga. ✓ Control corrosión exterior y pintura de acuerdo con la condición de la tubería. (si aplica) ✓ Verificación de correcto funcionamiento
TABLERO DE	Verificación estado ✓ Conexiones ✓ Continuidad eléctrica ✓ Funcionamiento de los elementos de control y potencia. ✓ Limpieza y remoción de polvo y oxido.

En el evento que sean asignados bajo la responsabilidad de la Base Aérea Comando Fuerza Aérea Colombiana BACOF equipos que no se encuentran contemplados en el listado anterior, se podrá realizar mantenimiento de acuerdo con la capacidad del equipo previa solicitud de la dependencia y autorización por parte del Ordenador del Gasto, y la adición respectiva al contrato.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA LOS EQUIPOS HIDRONEUMÁTICOS.

Los Mantenimientos correctivos se realizarán en caso de ser necesarios, en los cuadros siguientes se describen las actividades para los equipos así:

1. HIDRONEUMÁTICO 2 X 3HP, AGUA POTABLE.

Ítem	DESCRIPCIÓN
3	**HIDRONEUMÁTICO 2 X 3HP, AGUA POTABLE.**
3.1	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: REEMPLAZO TANQUE DE PRESURIZACION EQUIPO HIDRONEUMATICO DE 201 HASTA 300 LTS.
3.2	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: EMBOBINADO MOTOR MOTOBOMBA 0.5 A 5 HP.
3.3	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE CONTACTOR PARA MOTOBOMBA HASTA 5 HP.

3.4	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RODAMIENTOS MOTOBOMBA DE 1 A 5 HP.
3.5	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE HÉLICES DE REFRIGERACIÓN MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP.
3.6	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE PRESOSTATO.
3.7	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE MANÓMETRO.
3.8	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½" X METRO.
3.9	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½" X METRO.
3.10	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3" X METRO.
3.11	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3" X METRO.
3.12	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION HASTA 1½".
3.13	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO HASTA 1½".
3.14	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION DE 1¾" A 3".
3.15	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3".
3.16	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½".
3.17	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½".
3.18	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3".
3.19	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, DE 1¾" A 3".
3.20	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VIGILANTE DE TENSION.
3.21	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR.
3.22	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR CON RETARDO A LA CONEXIÓN.
3.23	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el

	plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO BOTONERAS.
3.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DISYUNTOR DIFERENCIAL PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP (PROTECCIÓN O GUARDAMOTOR).
3.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO LLAVE TÉRMICA PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP.
3.25	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO TEMPORIZADOR DIGITAL - HORARIO PARA RIEL OMEGA.
3.26	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC. 4 ENTRADAS Y 8 SALIDAS (INCLUYE PROGRAMACION).
3.27	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO FUENTE DE VOLTAJE PARA RIEL OMEGA 24VDC – 3ª.
3.28	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VARIADORES DE VELOCIDAD PARA MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP.
3.29	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO RELEVOS CON BASE PARA RIEL OMEGA.
3.30	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TABLERO DE POTENCIA, CONTROL Y TRANSFERENCIA AUTOMATICA ALTERNACIÓN DE MOTOBOMBAS DE 0 A 6HP.

2. HIDRONEUMÁTICO 1 x 18HP (CONTRAINCENDIOS).

Ítem	DESCRIPCIÓN
4	**HIDRONEUMÁTICO 1 x 18HP (CONTRAINCENDIOS).**
4.1	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: REEMPLAZO TANQUE DE PRESURIZACION EQUIPO HIDRONEUMATICO DE 501 HASTA 750 LTS.
4.2	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: EMBOBINADO MOTOR MOTOBOMBA 5 A 18 HP.
4.3	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE CONTACTOR PARA MOTOBOMBA HASTA 18 HP.
4.4	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RODAMIENTOS MOTOBOMBA DE 5 A 18 HP.
4.5	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE HÉLICES DE REFRIGERACIÓN MOTOBOMBA DE 5 A 18 HP.
4.6	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE PRESOSTATO.
4.7	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE MANÓMETRO.
4.8	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½" X METRO.
4.9	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS

	GALVANIZADO, HASTA 1½" X METRO.
4.10	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3" X METRO.
4.11	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3" X METRO.
4.12	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION HASTA 1½".
4.13	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO HASTA 1½".
4.14	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION DE 1¾" A 3".
4.15	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3".
4.16	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½".
4.17	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½".
4.18	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3".
4.19	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, DE 1¾" A 3".
4.20	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VIGILANTE DE TENSION.
4.21	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR.
4.22	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR CON RETARDO A LA CONEXIÓN.
4.23	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO BOTONERAS.
4.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DISYUNTOR DIFERENCIAL PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 5 A 18 HP (PROTECCIÓN O GUARDAMOTOR).
4.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO LLAVE TÉRMICA PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 5 A 18 HP.
4.25	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO TEMPORIZADOR DIGITAL - HORARIO PARA RIEL OMEGA.
4.26	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC. 4 ENTRADAS Y 8 SALIDAS (INCLUYE PROGRAMACION).
4.27	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO FUENTE DE VOLTAJE PARA

	RIEL OMEGA 24VDC – 3ª.
4.28	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VARIADORES DE VELOCIDAD PARA MOTOBOMBA DE 5 A 18 HP.
4.29	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO RELEVOS CON BASE PARA RIEL OMEGA.
4.30	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TABLERO DE POTENCIA, CONTROL Y TRANSFERENCIA AUTOMATICA ALTERNACIÓN DE MOTOBOMBAS DE 5 A 18HP.

3. HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS NEGRAS.

Ítem	DESCRIPCIÓN
5	**HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS NEGRAS.**
5.1	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: FLOTADOR DE MERCURIO.
5.2	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: EMBOBINADO MOTOR MOTOBOMBA 0.5 A 2 HP.
5.3	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE CONTACTOR PARA MOTOBOMBA HASTA 2 HP.
5.4	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RODAMIENTOS MOTOBOMBA DE 1 A 2 HP.
5.5	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE HÉLICES DE REFRIGERACIÓN MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
5.6	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½" X METRO.
5.7	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½" X METRO.
5.8	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3" X METRO.
5.9	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3" X METRO.
5.10	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION HASTA 1½".
5.11	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO HASTA 1½".
5.12	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION DE 1¾" A 3".
5.13	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3".
5.14	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el

	plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½".
5.15	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½".
5.16	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3".
5.17	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, DE 1¾" A 3".
5.18	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VIGILANTE DE TENSION.
5.19	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR.
5.20	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR CON RETARDO A LA CONEXIÓN.
5.21	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO BOTONERAS.
5.22	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DISYUNTOR DIFERENCIAL PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP (PROTECCIÓN O GUARDAMOTOR).
5.23	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO LLAVE TÉRMICA PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
5.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO TEMPORIZADOR DIGITAL - HORARIO PARA RIEL OMEGA.
5.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC. 4 ENTRADAS Y 8 SALIDAS (INCLUYE PROGRAMACION).
5.25	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO FUENTE DE VOLTAJE PARA RIEL OMEGA 24VDC – 3ª.
5.26	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VARIADORES DE VELOCIDAD PARA MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
5.27	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO RELEVOS CON BASE PARA RIEL OMEGA.
5.28	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TABLERO DE POTENCIA, CONTROL Y TRANSFERENCIA AUTOMATICA ALTERNACIÓN DE MOTOBOMBAS DE 0 A 3HP.

4. HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS LLUVIAS.

Ítem	DESCRIPCIÓN
6	**HIDRONEUMÁTICO 2 x 2HP, (SUMERGIBLE) AGUAS LLUVIAS.**
6.1	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: FLOTADOR DE MERCURIO.
6.2	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: EMBOBINADO MOTOR MOTOBOMBA 0.5 A 2 HP.

6.3	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE CONTACTOR PARA MOTOBOMBA HASTA 2 HP.
6.4	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RODAMIENTOS MOTOBOMBA DE 1 A 2 HP.
6.5	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE HÉLICES DE REFRIGERACIÓN MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
6.6	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½" X METRO.
6.7	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½" X METRO.
6.8	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3" X METRO.
6.9	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3" X METRO.
6.10	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION HASTA 1½".
6.11	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO HASTA 1½".
6.12	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS PVC PRESION DE 1¾" A 3".
6.13	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE REGISTRO Y ACCESORIOS GALVANIZADO DE 1¾" A 3".
6.14	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, HASTA 1½".
6.15	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, HASTA 1½".
6.16	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS PVC PRESION, DE 1¾" A 3".
6.17	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VALVULA DE PIE Y ACCESORIOS GALVANIZADO, DE 1¾" A 3".
6.18	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VIGILANTE DE TENSION.
6.19	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR.
6.20	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE RELÉ TEMPORIZADO O SECUENCIADOR CON RETARDO A LA CONEXIÓN.
6.21	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO BOTONERAS.

6.22	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DISYUNTOR DIFERENCIAL PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 5 HP (PROTECCIÓN O GUARDAMOTOR).
6.23	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO LLAVE TÉRMICA PARA TABLERO DE MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
6.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO TEMPORIZADOR DIGITAL - HORARIO PARA RIEL OMEGA.
6.24	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC. 4 ENTRADAS Y 8 SALIDAS (INCLUYE PROGRAMACION).
6.25	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO FUENTE DE VOLTAJE PARA RIEL OMEGA 24VDC – 3ª.
6.26	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE VARIADORES DE VELOCIDAD PARA MOTOBOMBA DE 0.5 A 2 HP.
6.27	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO RELEVOS CON BASE PARA RIEL OMEGA.
6.28	Mantenimiento correctivo el cual incluye DOS HORAS de mano de obra en (Siete por Veinticuatro) durante el plazo de ejecución del contrato, incluido el reemplazo del repuesto: CAMBIO DE TABLERO DE POTENCIA, CONTROL Y TRANSFERENCIA AUTOMATICA ALTERNACIÓN DE MOTOBOMBAS DE 0 A 3HP.

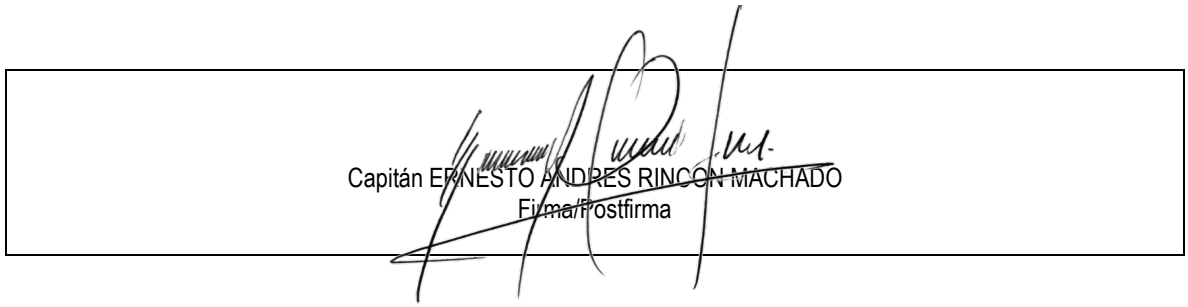
- En el evento de que un equipo requiera un repuesto, accesorio o refacción el contratista deberá presentar el informe técnico de justificación de la falla informando al supervisor del contrato cual es la falla y que repuesto toca reemplazar.
- En el caso de existir disponibilidad presupuestal serán susceptibles de un ajuste a cantidades o de la realización de una futura adición.
- En el evento de que un equipo requiera un repuesto, accesorio o refacción el contratista deberá presentar el informe técnico de justificación de la falla informando al supervisor del contrato cual es la falla y que repuesto toca reemplazar.
- En el caso de existir disponibilidad presupuestal serán susceptibles de un ajuste a cantidades o de la realización de una futura adición.

NOTA: importante aclarar que en los ítems donde se relaciona el cambio del elemento, estos deben incluir todos los accesorios, elementos complementarios, equipos etc. para su correcta instalación y puesta en funcionamiento; por ejemplo: para el "CAMBIO DE TABLERO DE POTENCIA, CONTROL Y TRANSFERENCIA AUTOMATICA ALTERNACIÓN DE MOTOBOMBAS DE 5 - 218HP", estos ítems deben incluir como mínimo, las protecciones, relevos, contactores, cableados de potencia, cableado de control, cofre metálico y/o plástico protección IP66, botoneras, pulsadores, protecciones termomagnéticas, rieles, barrajes, tornillería, elementos de sujeción, elementos de anclaje y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.
En el momento en que se deba realizar un mantenimiento correctivo por alguna clase de falla inesperada de los equipos, sin previo mantenimiento preventivo o programación del mantenimiento, la identificación de la falla del sistema o equipo, así como la solución y reparación de los equipos y en general de todo el sistema, se encuentra incluido dentro del costo del servicio de mantenimiento correctivo. En el caso de ocurrir un evento como el citado anteriormente, la supervisión será quien reportará la novedad al contratista.

Se deben cotizar la totalidad de los ítems a valores unitarios, con el fin de ejecutarlos de acuerdo con las necesidades de la entidad hasta agotar el presupuesto disponible.
El costo de la mano de obra de los anteriores servicios se encuentra incluida dentro del costo del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo.
El mantenimiento correctivo se debe realizar a los equipos que dentro del mantenimiento preventivo se detecte que es necesario realizar embobinado motor reparación tablero control y fuerza y reemplazo tanque de presurización u otra

reparación, el cual se realizara previo informe técnico aprobado por parte de la supervisión de acuerdo con los valores estipulados para el mantenimiento correctivo.

Cuando se presente una falla en alguno de los equipos que fueron intervenidos mediante mantenimiento correctivo que implique el cambio de los accesorios, insumos y la mano de obra para la solución de la falla, el contratista suministrará estos elementos como garantía sin costo adicional para la Fuerza Aérea Colombiana.



Capitán ERNESTO ANDRES RINCON MACHADO
Firma/Postfirma