REPÚBLICA DE COLOMBIA - DEPARTAMENTO DE SANTANDER
MUNICIPIO DEL SOCORRO

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LINEA DE ADUCCION Y CONDUCCION DE AGUA POTABLE DESDE EL SECTOR LA FLORESTA HASTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA VEREDA NARANJAL DEL MUNICIPIO DE EL SOCORRO, SANTANDER

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

MUNICIPIO DE SOCORRO
NOVIEMBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION 5
1. OBJETIVO 5
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA 5
3. PLANOS, ESPECIFICACIONES Y MATERIALES 5
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES 6
GENERALIDADES 8
1. ALCANCES 8
2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 8
3. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 8
4. NORMATIVIDAD 9
5. MANEJO AMBIENTAL 9
6. SEGURIDAD INDUSTRIAL 9
7. REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL 10
8. MATERIALES Y PRODUCTOS 10
9. MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO 10
10. PLANOS RECORD, MANUALES, BITACORA DE OBRA 10
11. MODIFICACIONES 11
12. MANO DE OBRA 11
13. SUBCONTRATISTAS 12
14. MATERIALES A CARGO DEL CONTRATISTA 13
15. PRUEBAS Y ENSAYOS 13
16. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 14
17. CANTIDADES DE OBRA 14
18. OBRAS MAL EJECUTADAS 14
19. MÁS ANEXOS 15
PRELIMINARES 15
1. INICIACIÓN 15
2. VALLA DE IDENTIFICACION 15
3. CAMPAMENTO 16
4. CELADURIA 18

5. SERVICIOS PUBLICOS PROVISIONALES 18
6. DEMARCACION PROVISIONAL DEL SITIO DE TRABAJO 18
7. ASEO DE VIAS Y OBRA 19
I. ESPECIFICACIONES PARTICULARES 20
I. LINEA DE CONDUCCION SECTOR LA FLORESTA -TANQUE 20
1. PRELIMINARES 20
1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURA 20
1.2 DESMONTE Y LIMPIEZA 21
2. MOVIMIENTOS DE TIERRA 22
2.1. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN 23
2.2. EXCAVACION MANUAL EN ROCA 25
2.3. ARENA PARA BASE DE TUBERÍA (INCLUYE EXTENDIDA Y COMPACTADA) 28
2.4. RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE SITIO 28
2.5. RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE PRESTAMO 32
2.6. RETIRO MATERIAL SOBRANTE 35
3. TUBERIAS Y ACCESORIOS 36
3.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO = (4") 36
3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO B-B DE 4X45° STANDARD 36
3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 4" 37
3.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE B-B PN 10 L= 0,15 M Ø 4" 38
3.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DN 4" B-B 38
3.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE VENTOSA DOBLE CAMARA TRIPLE EFECTO 3" EXTREMO BRIDADO 39
3.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE PURGA 3" 39
3,8 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN 40
II. TANQUE DE ALMACENAMIENTO V= 72 M3 41
1. PRELIMINARES 41
1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURA 41
2. MOVIMIENTOS DE TIERRA 42
2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN 42
2.2 RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE SITIO 45
2.3 RETIRO MATERIAL SOBRANTE 48
3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO 49
3.1. SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI 49

3.2 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA DE FONDO 50
3.3 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA MUROS 58
3,4 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA SUPERIOR.....65
3,5 ACERO DE REFUERZO PDR DE 60.000 PSI.....73
3,6 SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PVC 77
4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ..... ¡Error! Marcador no definido.
4.1 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE MECANICA O RAPIDA PEAD PD 90° - 90 MM.....77
4.2 SUMINISTRO E INSTALACION CODO MECANICO DE 90° - 90 MM.....78
4.3 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE PASAMURO HD DE Ø 4" BxL Z= 0.375 L= 0.55 M. PARA SALIDA DE TANQUE HACIA RED DE DISTRIBUCIÓN, PARA DESAGUE DE TANQUE Y REBOSE DE TANQUE.....79
4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO ASCENDENTE HD BxB Ø 4" 79
4.5 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE HD BxB Ø 4"x 4"x 4".....80
4.6 SUMINISTRO E INTALACION DE ADAPTADOR GARRA DE TIGRE PARA POLIETILENO HD Ø 4" 81
4.7 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE CODO DE Ø 4"x 90° HD BxB.....81
4.8 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE HD Ø 4" BxB L= 1.60 M 82
5. ESTRUCTURAS EN CONCRETO ..... ¡Error! Marcador no definido.
5.1 ESCALONES INTERNOS 83
5.1 ESCALERA METALICA TIPO GATO.....84
5.1 INSTALACION DE VENTILACION EN HG Ø 4" 84
5.1 SUMINISTRO E INSTALACION TAPA EN HD PARA ACCESO A TANQUE DE 0.60M X 0.60M .85
5.5 SUMINISTRO E INSTALACION BARANDA - PASAMANOS EN TUBERIA DE ACERO GÁLVANIZADO PINTADA 86

ESPECIFICACIONES GENERALES
INTRODUCCION

1. OBJETIVO

El presente documento tiene por objeto determinar los parámetros constructivos, sistemas de cuantificación y pago a los que se debe sujetar el constructor, el interventor y en general todas aquellas personas que tengan injerencia directa en la construcción y en el control de los diferentes proyectos de construcción desarrollados por **LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE SOCORRO**, de tal forma que se unifiquen los criterios de los procesos constructivos y se garantice la óptima calidad de los resultados.

Estas especificaciones se complementan con las Especificaciones Técnicas Generales que se relacionan más adelante y con la normatividad establecida por **LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE SOCORRO** para la seguridad industrial y el impacto ambiental.

Este documento también se complementa con las Especificaciones Técnicas de cada uno de los Estudios Técnicos elaborados para este proyecto como son: el estudio de suelos y geotecnia, el diseño hidráulico y sanitario, el diseño Eléctrico y de Iluminación, los cuales son de obligatorio cumplimiento.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

Las presentes especificaciones contienen el alcance para la ejecución de los **"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LINEA DE ADUCCION Y CONDUCCION DE AGUA POTABLE DESDE EL SECTOR LA FLORESTA HASTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA VEREDA NARANJAL DEL MUNICIPIO DE EL SOCORRO, SANTANDERESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE Y LINEA DE ADUCCION Y CONDUCCION DE AGUA POTABLE DESDE EL SECTOR LA FLORESTA HASTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE LA VEREDA NARANJAL DEL MUNICIPIO DE EL SOCORRO, SANTANDER.**

3. PLANOS, ESPECIFICACIONES Y MATERIALES

Los planos, las especificaciones y los anexos que se entregan se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, en la forma que figura en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en planos, especificaciones, anexos o en todos estos, y que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones posteriores, por lo tanto, queda obligado a cumplir con estas especificaciones. Hacen parte integral de este documento los planos que se referencian en el listado de planos de los proyectos estructurales y arquitectónicos.
El contratista se ceñirá en un todo de acuerdo con los planos, cualquier detalle que se muestre en estos y que no figure en las especificaciones o que se encuentre en éstas, pero no aparezcan en los planos tendrá tanta validez como si se presentara en ambos documentos. Prevalecen en todo momento las especificaciones indicadas en los planos y las relacionadas en el presente documento, a menos que los estudios técnicos (suelos, hidráulicos, eléctricos, etc.) indiquen condiciones especiales, si existe una incongruencia se le deberá consultar a la Interventoría.

En caso de presentarse inconsistencias entre las especificaciones relacionadas en el presente documento y las indicadas en los planos arquitectónicos, estudios técnicos (suelos, hidráulicos, eléctricos, etc.) e ítems del presupuesto, tendrá prioridad lo indicado en los planos arquitectónicos y en los planos estructurales.
El constructor deberá revisar de manera paralela las especificaciones contenidas en este documento como las contenidas en los planos arquitectónicos, las dos son válidas para definir y especificar el proyecto.
Donde se especifique un material o producto por su marca, debe entenderse que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material diferente, sin aprobación de la Interventoría.
Es responsabilidad del contratista familiarizarse con los planos a fin de poder coordinar directamente la ejecución de las redes eléctricas, acueducto, alcantarillado, gas, teléfonos, etc. para evitar interferencias entre sí.
Cualquier cambio o adición que se proponga deberá ser consultado por escrito a la interventoría en coordinación con el supervisor del proyecto, éste a su vez recomendará al coordinador que para el efecto asigne **LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS** y no podrá ejecutarse sin previa autorización escrita por este. En caso contrario cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del contratista.
El contratista mantendrá al día juegos de planos arquitectónicos, eléctricos e hidráulicos, los cuales se utilizarán únicamente para indicar las modificaciones hechas en obra. Al terminar la obra estos juegos de planos deberán ser entregados a **LA ALCALDÍA DEL MUNICIPIO DE SOCORRO** a fin de servir de guía para actualizar los planos originales de acuerdo con lo ejecutado en la obra.
Se supone que las cotas y dimensiones en planos coinciden, pero será obligación del contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos y cualquier discrepancia debe ser aclarada pronta y oportunamente con la interventoría en coordinación con el supervisor del proyecto, pues en caso contrario al presentarse la necesidad de hacer correcciones después de ejecutadas las obras, será responsabilidad del contratista. En general, tienen prioridad los planos y detalles arquitectónicos.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

Sin perjuicio de lo establecido en los apéndices del contrato de construcción, el Contratista deberá cumplir con lo establecido en las normas, códigos y/o reglamentos de diseño y construcción locales, nacionales e internacionales aplicables a todos y cada uno de los materiales, actividades y procesos por desarrollar dentro del objeto del contrato de construcción.

A continuación, se relacionan las principales normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo del contrato de construcción:

- **ESTRUCTURAS.**

CÓDIGO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES. NORMA SISMO RESISTENTE NSR-10.
CODIGO DE SOLDADURA PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS, DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE SOLDADURA, AWS D.1.1.

- **CONCRETOS.**

AMERICAN STANDARDS FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. AMERICAN CONCRETE INSTITUTE – ACI.
PUBLICACIONES TÉCNICAS DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO - ICPC, versiones 2001.
PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA PORTLAND CEMENT ASSOCIATION – PCA.

- **REDES DE SERVICIO PÚBLICO - HIDRÁULICA Y SANITARIA.**

Normas y especificaciones técnicas emitidas por la Empresa de Servicios Públicos de Socorro

- **REDES ELECTRICAS Y DE ILUMINACIÓN.**

Normas y especificaciones técnicas emitidas por La Electrificadora. de Santander

- **REDES DE COMUNICACIÓN VOZ Y DATOS.**

Normas y especificaciones técnicas emitidas por **RITEL (Reglamento Técnico para Redes Internas de Telecomunicaciones):** *Resolución CRC 4262 de 2013.*

- **VIAS Y ESPACIO PÚBLICO.**

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS ADOPTADAS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. 8068 DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1996 Y RESOLUCIÓN NO. 005866 DE NOVIEMBRE 12 DE 1998; ADOPTADAS POR EL MINISTERIO DE TRANSPORTE MEDIANTE RESOLUCIÓN NO. 2073 DEL 23 DE ABRIL DE 1997, ACTUALIZADAS MEDIANTE RESOLUCIÓN INVÍAS NO. 002662 DEL 27 DE JUNIO DE 2002.
NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS – NTC.
MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO PARA CARRETERAS, INVÍAS, 1.998.
NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS – INVIAS, Resolución No. 8067 del 19 de diciembre
de 1996, actualizadas mediante Resolución 002661 del 27 de junio de 2002.
PUBLICACIONES TÉCNICAS DE LA AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS – AASHTO.
METODOLOGÍA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DE LOS ESTADOS UNIDOS, PARA LA AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTOS – PCI (Pavement Condition Index).
GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DISEÑO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS – INVÍAS, 2002. MANUAL SOBRE DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN CALLES Y CARRETERAS. INVÍAS,
Resolución 5866 de 1998.

MANUALES Y CARTILLAS DE ESPACIO PÚBLICO DE BOGOTÁ, ASUMIDA POR LA EMPRESA DE LA CONCESIÓN DEL AMOBLAMIENTO URBANO EN EL MUNICIPIO DE SOCORRO.
CARTILLA DE ANDENES IDU Y DAPD.
CARTILLA DE MOBILIARIO URBANO IDU Y DAPD. CARTILLA DE ANTEJARDINES IDU Y DAPD.

GENERALIDADES

1. ALCANCES

Los lineamientos generales tienen por objeto describir todos los aspectos que paralelamente con las especificaciones técnicas se deben desarrollar para lograr la calidad exigida por **LA EMPRESA**. Por lo tanto, los lineamientos generales hacen parte integral del manual de especificaciones y su cumplimento son de carácter obligatorio.

2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Será obligación primordial del contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones; para lo cual, someterá muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del Interventor.

Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será de carácter obligatorio por parte del contratista verificar los planos y las medidas en el terreno antes de iniciar los trabajos.

Cualquier discrepancia debe ser aclarada prontamente con el Interventor, de lo contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra. El costo de estas será por cuenta del contratista.

- Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica, se hace con el objeto de establecer Standard de calidad, tipo y características.
- El contratista podrá usar productos equivalentes, siempre con la aprobación previa del Interventor.
- Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad, conforme a las especificaciones, planos y anexos.
- Suministrar el personal competente y especializado para ejecutar, de la mejor forma posible, los trabajos a que hacen referencia las especificaciones, planos y anexos.
- Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, de tal forma que el contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del contratista.
- Estudiar cuidadosamente, los planos del proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.
- Una vez finalizada la obra, el contratista deberá elaborar y entregar en original los planos récord de la misma.

3. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la obra, el contratista y/o sub contratista, debe presentar a la interventoría un programa de trabajo, que permita establecer el orden y duración de cada una de las etapas de la obra.

El contratista y/o subcontratista, antes de iniciar los trabajos debe disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y un almacén de materiales y herramientas. Tanto los materiales y herramientas deberán ser

revisados por el Interventor para comprobar que son los requeridos para la ejecución de la obra. En caso contrario fijará un plazo prudencial para que el contratista y/o subcontratista lo lleve a la obra.

4. NORMATIVIDAD

Todas las especificaciones, al igual que la normatividad técnica constructiva nacional e internacional, si no se contradicen, serán exigidas por **LA EMPRESA**.

En el caso de que haya contradicción entre la norma internacional con la norma nacional, primará la norma nacional.

En el caso de que haya contradicción entre la norma nacional y la especificación general o particular, primará la norma nacional.

En el caso de que haya contradicción entre la especificación general con la especificación particular, primarán los aspectos señalados en la especificación particular, si ésta no va en detrimento de los parámetros técnicos señalados en la especificación general.

El interventor será la primera persona que dirimirá cualquier inconsistencia, si él no pudiere solucionarlas, recurrirá al funcionario de **LA EMPRESA** encargado de la coordinación de la obra, el cual determinará los parámetros que se deben seguir.

5. MANEJO AMBIENTAL

Todos los procesos constructivos o actividades que influyen de alguna manera sobre el medio ambiente se enmarcarán dentro de las leyes vigentes para este manejo, con el objeto de minimizar el impacto producido sobre la naturaleza, la salud de las personas, los animales, los vegetales y su correlación, de tal forma que se oriente todo el proceso a la protección, la conservación y el mejoramiento del entorno humano y biológico, tanto en las áreas objeto del contrato como de las zonas adyacentes al mismo.

El contratista está en la obligación de realizar todas las actividades pertinentes a permisos ambientales o tramitar todas las licencias a que hubiera lugar de acuerdo a las exigencias de la Corporación Autónoma Regional de Santander -CAS - con el fin de lograr que el desarrollo integral de la comunidad se dé en armonía con la naturaleza, reconociendo y fortaleciendo la identidad cultural y la vocación productiva del territorio.

6. SEGURIDAD INDUSTRIAL

El contratista acatará las disposiciones legales vigentes relacionadas con la seguridad del personal que labora en las obras y del público que directa o indirectamente pueda afectarse por la ejecución de las mismas, acatando la resolución 02413 del 22 de mayo de 1979 del Ministerio del trabajo y seguridad social, por el cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción o aquellas que la sustituyan.

7. REGIMEN DE SEGURIDAD SOCIAL

El contratista estará obligado de afiliar a cada uno de sus trabajadores, tanto directos como indirectos (por subcontratos que haya celebrado con otras personas) al sistema general de seguridad social en salud, al sistema general de riesgos profesionales según la ley 50 de 1993 y al sistema general de pensiones según la ley 100 de 1993, afiliación que debe realizarse a una EPS (entidad promotora de salud) y a un Fondo de Pensiones debidamente autorizados por el gobierno colombiano.

El contratista hará los aportes necesarios a estas entidades para que dicha afiliación este vigente durante todo el tiempo de ejecución de la obra. Sin las afiliaciones anteriores, ningún trabajador puede ingresar a la obra y mes a mes la llevará un control de planillas de pago.

8. MATERIALES Y PRODUCTOS

Donde se especifique un material o producto por su marca, debe entenderse siempre que se trata de una orientación al contratista para adquirir la referencia de la misma calidad, en ningún momento se podrá reemplazar por un producto o material diferente, sin aprobación de la Interventoría.

Cuando en los planos o las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fabrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad mínimo, tipo y/o característica, sin que esto impliq ue el uso exclusivo de dicho insumo o equipo, el constructor podrá utilizar productos equivalentes, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de La Interventoría.

9. MEDIDA, CUANTIFICACIÓN Y PAGO

El interventor medirá físicamente en obra y en presencia del contratista todas las labores realmente ejecutadas, siempre y cuando el interventor las haya recibido a total satisfacción, es decir que cumpla con cada una de las características que se señalan en las especificaciones generales, particulares, planos, detalles y normatividad, además de las directrices que se enmarcan en el contrato. El proceso de cuantificación para pagos de mano de obra y subcontratos también se podrá hacer sobre planos.

El uso de la unidad será de carácter obligatorio en todos los procesos de cuantificación, presupuesto, contratación y liquidación.

10. PLANOS RECORD, MANUALES, BITACORA DE OBRA

El contratista mantendrá al día juegos de planos arquitectónicos, eléctricos, hidráulicos, sanitarios, etc. con las modificaciones hechas en obra. Un juego de estos planos estará disponible en la oficina de la Interventoría.

Al final de la obra el contratista tendrá la obligación de suministrar a **LA EMPRESA** los planos récord, manuales y la bitácora de obra, de las labores realmente ejecutadas, indicando los cambios sobre el diseño inicial o anotaciones constructivas previa aprobación del interventor. Estos documentos se entregarán en original y copia (en lo posible magnética) a la dependencia competente. Sin este requisito no se firmará el Acta Final de Recibo de Obra a Satisfacción.

El valor de esta actividad será asumido por el constructor dentro de sus costos administrativos.

11. MODIFICACIONES

Si durante la localización, el contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al interventor; quién será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere desde el punto de vista técnico y económico convenientes previa consulta con el Contratante.

De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al contratista y/o subcontratista. El interventor deberá consignar en los planos definitivos todos los cambios que se realicen durante el proceso de la obra. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales del proyecto, deberán ser consultados con el proyectista y aprobados por el Interventor.

12. MANO DE OBRA

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos debe ser responsable, idóneo, poseer la suficiente práctica y los conocimientos para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría. El contratista se responsabiliza por cualquier obra mal ejecutada o que se construya en contra de las normas de estabilidad y calidad. Esto quiere decir que las demoliciones, reparaciones y/o reconstrucciones de obras mal ejecutadas, serán pagadas por cuenta del contratista.

Es obligación del contratista suministrar, y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción, todo el personal idóneo y calificado en los campos directivos, profesionales, técnicos, administrativos, obreros y demás que se requieran.

Cuando a juicio de la Interventoría, el personal al servicio de la obra resultare insuficiente o sin la experiencia necesaria, el contratista procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o cambiarlo.

El contratista deberá mantener en los sitios de las obras por lo menos un (1) profesional de la rama correspondiente (ingeniero civil o arquitecto) a la actividad predominante de los trabajos objeto de esta contratación, con tarjeta profesional vigente y con amplias facultades para decidir y resolver los problemas que eventualmente se presenten en relación con el contrato. La designación del profesional que represente al contratista, deberá constar por escrito.

Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría le imparta al representante del contratista, se entenderán como hechas a éste. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales designados por el contratista, tendrán la misma validez como si hubieran sido emitidos por el propio contratista.

El personal que emplee el contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, El Contratante se reserva el derecho de solicitar al contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.

Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta

del contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la Interventoría, deberá ser satisfecho por el contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en ese sentido.

Es obligación del contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la copia de esos contratos. Además, deberá entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía. Igualmente, antes de iniciarse las obras y en la medida que se vaya incorporando personal, el contratista deberá presentar relaciones del mismo con los siguientes datos:

- Nombre
- Documento de identificación
- Libreta Militar
- Certificado de servicios con el CONTRATISTA u otro patrono.
- Domicilio.
- Certificado Médico (Copia)
- Cargo que desempeña.
- Salarios
- Personas a cargo
- Otros que requiera la interventoría para poder hacer las respectivas revisiones.

Será por cuenta del contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.

El contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizac iones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional.

El contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los sub-contratistas.

Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el contratista a sus trabajadores - y que tendrá en cuenta al formular su propuesta, son como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias.

Es entendido que el personal que el contratista ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con El Contratante y que toda la responsabilidad derivada de los contactos de trabajo correrá a cargo exclusivo del contratista.

13. SUBCONTRATISTAS

Los subcontratistas que se empleen para la ejecución de los diferentes trabajos deben ser responsable, idóneo, poseer la suficiente experiencia y los conocimientos para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría. El contratista se responsabilizará por cualquier obra mal ejecutada por el subcontratista o que construya en contra de las normas de estabilidad y calidad.

El cumplimiento de las especificaciones generales y particulares se extiende a los subcontratistas, por lo tanto, deberán quedar estipuladas en las cláusulas de los subcontratos.

14. MATERIALES A CARGO DEL CONTRATISTA

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el contratista

y colocados en el sitio de las obras. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del contratista, quien además deberá asumir los riesgos consecuentes por pérdida, deterioro o mala calidad de los mismos.

El contratista deberá suministrar a la Interventoría, con la anticipación debida, las muestras que se requieran y los resultados de pruebas o ensayos que el interventor estime pertinente efectuar para determinar si la calidad de los materiales corresponde con lo estipulado en los pliegos; todo lo cual, será por cuenta del contratista.

Cuando el material sea rechazado por la Interventoría, el contratista a su costa, deberá retirarlo y reemplazarlo.

Las partes de la obra que deban quedar ocultas, a medida que se vaya terminando cada una de ellas, deberán ser revisadas por la Interventoría, para establecer la calidad y medida de las mismas y para efectuar las pruebas o ensayos que se estime pertinente.

Si el contratista omitiere este procedimiento, la interventoría podrá ordenarle, el descubrimiento de las obras no visibles. Los gastos que tal operación demande serán por cuenta del contratista.

Las aprobaciones, por parte de la Interventoría, de los materiales, no exoneran al contratista de su responsabilidad por la calidad y la estabilidad de las obras. Por tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

15. PRUEBAS Y ENSAYOS

Todas las pruebas y ensayos, tanto de materiales como de la obra en general, se regirán por lo previsto en las especificaciones técnicas de los pliegos de condiciones y estarán a cargo del contratista. Si fuere preciso, a juicio de la Interventoría, se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los previstos. Estas pruebas o ensayos serán bajo la responsabilidad del contratista. También se podrán repetir las pruebas o ensayos que se

hubieren hecho, en caso de duda. Sí dichas pruebas indican que la interventoría tenía razón en sus dudas, entonces el contratista asumirá los costos de dichas pruebas y en caso contrario los asumirá la Interventoría.

Los ensayos se consideran válidos y aceptados, una vez aprobados por la Interventoría.

16. MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la adecuada y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados por el contratista, con costos a su cargo.

Los equipos, maquinaria y herramientas que debe suministrar el contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra 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, lubricantes y demás que se requieran.

De presentarse daño en las maquinarias o equipos, el contratista deberá repararlos o reemplazarlos en un término no mayor de 72 horas.

El transporte, manejo y vigilancia de las maquinarias, equipos y herramientas son de cargo del contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos.

El contratista está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos.

17. CANTIDADES DE OBRA

El contratista deberá cumplir con el alcance total de los trabajos que se licitan. Para los fines de la evaluación de la oferta, el contratista deberá diligenciar los correspondientes formatos.

Al señalar los precios en dichos formatos, el contratista deberá tener en cuenta todos los costos directos e indirectos de acuerdo con sus procedimientos de construcción y las normas técnicas indicadas en estos pliegos.

18. OBRAS MAL EJECUTADAS

El contratista deberá reconstruir a su costa, sin que implique modificación al plazo del contrato o al programa de trabajo, las obras mal ejecutadas.

Se entiende por obras mal ejecutadas son aquellas que, a juicio de la Interventoría, hayan sido realizada s con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas en este pliego de condiciones.

El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que la interventoría le indique.
Si el contratista no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la Interventoría, se podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

Lo anterior no implica que se releve al contratista de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

19. MÁS ANEXOS

- La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte de La Construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos. Por consiguiente, no podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.
- El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de las obras.
- Los elementos que se utilicen en la obra deberán ser previamente revisados y aceptados por la Interventoría, mediante la presentación de muestras con la debida anticipación.
- La interventoría se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.
- El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte de la Interventoría.
- La reparación de daños, si los hubiere, correrán por cuenta del contratista y se harán a satisfacción de la Interventoría.
- Tan pronto se terminen los trabajos de que se trata en estas especificaciones y antes de que se efectúe la liquidación final del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los terrenos completamente limpios.
- El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por La Interventoría.

- El contratista tendrá en la obra permanentemente, copias completas de todos los planos y especificaciones.

PRELIMINARES

1. INICIACIÓN

El Contratista, el Interventor y si es necesario a juicio del Interventor, un funcionario de **LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO**, deberán levantar un acta de vecindades antes de la iniciación de la obra, en la cual se hará una inspección ocular, registrando con fotos o audiovisuales las estructuras vecinas y estado actual del área a intervenir. Según se indica en el manual de La Interventoría.

2. VALLA DE IDENTIFICACION

Alcance.

El Contratista deberá suministrar e instalar una valla provisional, respetando el diseño que se apruebe y en el sitio previamente determinado por La Interventoría.

Especificación.

- **Tipo de Material.**

Para el cuerpo de la valla se utilizará lámina galvanizada con bordes doblados y soldados o remachados en sus aristas de tal forma que se garantice la estabilidad y durabilidad de la valla en el transcurso de la obra.

- **Sistema de Apoyo.**

El izaje de la valla se hará utilizando los sistemas de fijación determinados en los planos o según lo autorice La Interventoría. Nunca se fijará en los postes de alumbrado público o en los muros de las culatas de las construcciones vecinas.

- **Acabado.**

Todas las superficies metálicas serán preparadas con un imprimante de tal forma que permita la adherencia necesaria entre el esmalte y el elemento metálico. Las vallas deben ejecutarse en policromía incluyendo los logotipos de **LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS MUNICIPAL** que en ella aparezcan.

Por último, se pintará con una base de fondo en esmalte tipo 1 para uso exterior con los colores determinados en el diseño, una vez se haya fondeado y el esmalte haya secado, se procederá a la escritura con esmalte tipo 1 para uso exterior del color indicado en el diseño y con la leyenda exigida por de **LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO**.

- **Normatividad.**

La instalación de la valla cumplirá con las normas del plan de manejo ambiental y las disposiciones vigentes.

- **Pago.**

Se pagará la unidad de valla suministrada e instalada a satisfacción. El mantenimiento, el desmonte y el retiro de la valla irán dentro de los gastos administrativos del contratista.

3. CAMPAMENTO

i. Alcance

El Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección, seguridad y estabilidad.

Estas obras provisionales estarán previstas de seis sitios muy bien definidos:

Zona de oficina. Zona para personal. Zona de almacén. Zona de patio.
Zona de patios para el almacenamiento de combustibles. Batería sanitarias administración, hombres.
Batería sanitarias administración, mujeres. Baterías sanitarias obreros, hombres.
Baterías sanitarias obreros, mujeres.

ii. Casino.

Las oficinas se utilizarán primordialmente para la Dirección e Interventoría.

La zona para personal será el sitio en el cual los obreros puedan cambiarse y en el cual puedan refugiarse de los cambios atmosféricos.

El almacén será el sitio destinado al resguardo de equipos y materiales delicados.

El sitio de patios estará destinado al almacenamiento de materiales de cantera, ladrillos etc.

El almacenamiento de combustibles se hará en un sitio predestinado para tal fin, muy aparte del patio, el almacén, las oficinas o los sitios para el resguardo del personal.

Por último, se construirá un casino si se hace necesario.

iii. Especificaciones.

El tamaño y materiales con que se construya el campamento, centros de almacenamiento y casino serán de libre elección del Contratista.

En ningún momento se permitirá la ocupación del espacio público para la construcción de estas estructuras o el almacenamiento de materiales.

El Contratista de común acuerdo con el Interventor podrá crear un solo campamento, centros de almacenamiento y casino, en el caso de parques que se encuentren muy sectorizados, siempre y cuando esto no interfiera con el desarrollo correcto de las labores, suministro de materiales, equipos y herramientas.

La localización de estas estructuras estará autorizada por el Interventor y deberá instalarse en zonas donde no interfieran con el desarrollo normal del proceso constructivo.

Podrá emplear construcciones que se adapten cabalmente para este menester, pero no se utilizarán los coliseos, ni ningún escenario o área que afecte las actividades deportivas según el criterio del Interventor.

Estas estructuras temporales se ubicarán en sitios de fácil drenaje con aprobación de la Interventoría, donde no ofrezcan peligros de contaminación con aguas negras, letrinas y demás desechos. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado, cuyo diseño será sometido a la aprobación de la Interventoría y que cumplan con lo exigido por el Municipio de Socorro .

Todas estas estructuras, campamento, oficinas, almacén, patio de combustibles, deberán quedar debidamente cubiertas.

Una vez terminada la obra, el campamento, las oficinas, la zona para el resguardo del personal, el almacén, las estructuras hechas para encerrar y cubrir los patios y el casino se demolerán para restaurar las condiciones que existían antes de iniciar las construcciones o las que exija el diseño arquitectónico de la obra.

No se permitirá que queden servidumbre de tal forma todas las estructuras deberán ser demolidas incluso las casetas o casinos.

El área para campamento será de 50m2. Áreas superiores serán por cuenta y riesgo del constructor. Deberá contar con las instalaciones Hidrosanitarias y eléctricas necesarias para su correcto funcionamiento.

iv. Pago.

El costo de esta actividad será la unidad de 60m2 a todo costo e incluye todos los materiales, herramientas, la mano de obra que requiera para su instalación y correcto funcionamiento. Igualmente contemplará las labores de desmonte, retiro y transporte de estas obras provisionales y la limpieza del sitio en donde dicha estructura se encontraba.

4. CELADURIA

i. Alcance.

El Contratista proveerá la vigilancia del campamento, oficinas, almacén, casino, patio para el almacenamiento de combustibles, patio para el almacenamiento de agregados, de las obras por él construidas y en general para todos los elementos que estén dentro de la obra y que han sido inventariados al inicio de la obra, los cuales quedarán a cargo del Contratista y bajo su responsabilidad.

Todos los elementos inventariados serán entregados por el Contratista al Interventor al final de la obra, en las mismas condiciones en las que las recibió y deberá responder a su costo por los daños o pérdidas que dichos elementos presenten.

LA EMPRESA no responderá por ningún elemento que haya sido robado o dañado y no aceptará ningún reclamo por este concepto.

ii. Pago

El costo de esta actividad deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

5. SERVICIOS PUBLICOS PROVISIONALES

i. Alcance

El Contratista gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos siendo el responsable por el mantenimiento, la ampliación, y los pagos que se generen por la anterior.

Se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros:
El Contratista para solicitar las provisionales de obra ante las empresas prestadoras de servicio deberá solicitar previamente la autorización de la Alcaldía, informando la capacidad necesaria y el tiempo para adelantar los trabajos.
Los costos ocasionados por las provisionales de obra serán pagados al Contratista.
LA EMPRESA no efectuará el pago de la totalidad del contrato hasta tanto el Contratista no presente los respectivos paz y salvos de las empresas prestadoras de servicios públicos y la constancia de suspensión de la provisional de obra para el parque objeto del contrato.
Toda conexión fraudulenta (no aprobada por las empresas de servicios públicos) será responsabilidad del Contratista, el cual pagará las multas generadas por esta.

ii. Pago

El pago de esta actividad se hará por unidad de conexión de cada provisional.

6. DEMARCACION PROVISIONAL DEL SITIO DE TRABAJO

i. Alcance.

El Contratista acatando las instrucciones de La interventoría hará la demarcación provisional en los sitios de peligro.

ii. Especificación.

La demarcación se hará con tres hilos de cinta plástica autorizada por la Interventoría que deberá ser reflectiva para que permita su fácil apreciación durante la noche y que cumpla con las normas de seguridad industrial.
Estará apoyada sobre elementos provisionales clavados al piso o con base de concreto que permitan su reutilización.
Cualquier accidente que ocurra dentro de la obra será de absoluta responsabilidad del Contratista el cual deberá asumir todos los costos generados por este.

iii. Pago.

El costo de esta actividad deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

7. ASEO DE VIAS Y OBRA

i. Alcance.

Todos los ítems sin excepción incluyen dentro de sus precios unitarios el costo de la limpieza, cargue y retiro de los materiales producto de las labores constructivas. Este material será llevado por el Contratista a una escombrera autorizado por las autoridades respectivas, donde no afecte los intereses de **LA EMPRESA** o de terceros, o del medio ambiente. Este botadero quedará dentro del perímetro del municipio y no se aceptarán reclamos por sobre acarreos.
Además, se harán las reparaciones de fallas, ralladuras, despegues y todos los demás defectos que se observen para una correcta entrega de la obra, sin que tales reparaciones o arreglos constituyan costo adicional para la obra y que son obligación del Contratista, reparaciones que se acogerán a las órdenes del Interventor.
El Contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar, permanentemente, de las calles y andenes vecinos a la obra los materiales regados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras correspondientes.

El aseo general de la obra, disposición temporal de escombros, acopio ordenado de materiales, y proceso constructivo ordenado es de total responsabilidad del Contratista, La interventoría velará porque así se cumpla, de lo contrario podrá ordenar a terceros la ejecución de estas labores cuyos costos serán a cargo del Contratista.

ii. Pago.

El costo de esta actividad deberá ser contemplado por el Contratista dentro de sus gastos administrativos.

I. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

I. LINEA DE CONDUCCION SECTOR LA FLORESTA -TANQUE

1. PRELIMINARES

ÍTEM DE PAGO

1 PRELIMINARES
1.1 LOCALIZACION Y REPLANTEO DE REDES
1.2 DESMONTE Y LIMPIEZA

1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN

El proyecto deberá estar localizado horizontal y verticalmente dejando los respectivos elementos de referencia permanente, mínimo tres cilindros en concreto, con base en los planos del proyecto. El replanteo será ejecutado por el contratista, con la utilización de un personal capacitado, que posea su respectiva licencia para poder ejecutar la profesión, con un equipo topográfico compuesto por un topógrafo con una experiencia mínima que deberá ser certificada por el contratista, se debe contar con los equipos de alta precisión y tecnología reciente.

EQUIPO

El proceso de localización y replanteo será hecho por el contratista con una comisión topográfica, con equipos de alta tecnología y precisión, los cuales deben tener una previa aprobación por parte de la interventoría. La disponibilidad de estos equipos deberá ser de forma permanente para poder ser usados en obra cuando se requiera. Es necesario que se cuente con los certificados de calibración y estos equipos no deben encontrarse ni en mal estado ni desgastados.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

En esta actividad se realizará la definición de la localización y replanteo de las obras, la interventoría deberá realizar una aprobación de esta antes de que se inicien las actividades constructivas de la obra. Durante la ejecución de las obras el contratista deberá verificar de forma periódica las medidas. La localización y replanteo debe incluir la poligonal del área de trabajo, para así poder garantizar el traslado hasta el sitio de ejecución de los trabajos con las coordenadas del sistema vigente IGAC.
El contratista debe suministrar los respectivos materiales, la mano de obra calificada, equipos y demás que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos aquí descritos, teniendo en cuenta la aprobación de la interventoría

La localización y replanteo se programará con el interventor y se podrá repetir esta actividad las veces que se requieran, los costos serán asumidos por el contratista, hasta que la interventoría apruebe estas actividades.

Todas las actividades realizadas para los trabajos de localización y replanteo se deben anotar en las carteras de tránsito y nivel, se debe procurar el acopio de la mayor cantidad de información de sectores aledaños (Viviendas, vías, cajas domiciliarias, etc.) y trabajos realizados en la obra (Cerramiento, ubicación de pozos, redes existentes, ubicación de PTAP, etc.) y demás actividades que sean necesarias para la correcta ejecución de las obras

Los cambios o variaciones que se presenten se deben llevar a los planos indicando donde se realizara la modificación y las nuevas medidas y cotas de nivel para que puedan ser identificados en los planos definitivos. Estos planos deben contener cotas, diámetros, longitudes, direcciones reales, número de pozos, niveles, vías, coordenadas IGAC vigentes, plantas, perfiles, y demás elementos que sean solicitados por la interventoría. Los planos del proyecto deben presentarse como máximo ocho (8) días después de finalizado el plazo del proyecto.

Para legalizar la liquidación de la obra se deben entregar dos (2) copias de los planos de la obra construida en papel bond con firmas originales y una (1) copia de los planos de obra construida en papel pergamino debidamente firmado, en el cual de indicaran las modificaciones realizadas a los planos que se entregaron al inicio de la ejecución del contrato.

El contratista deberá entregar los planos de obra con un plazo máximo de ocho (8) días después de finalizado el plazo del contrato de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las actividades de localización y replanteo son variantes de acuerdo con la actividad realizada, el precio de este incluye los costos por la revisión de información (planos), equipos, materiales, transportes, personal, mano de obra, imprevistos y utilidades del contratista que requiera para dar cumplimiento a la presente especificación.

Es responsabilidad del contratista realizar la consecución de los planos de todas las estructuras existentes, esta actividad no tendrá medida ni pago por separado, por ende, debe estar incluido en los costos del proyecto.

1.2 DESMONTE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia a la limpieza del terreno cuya finalidad es la eliminación de la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura, en la realización de una excavación y en la ubicación de los elementos de referencia. En esta actividad se integra la limpieza después de realizado el descapote del terreno.

Comprende básicamente los trabajos tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos, con la previa aprobación de la interventoría. En caso de que se requiera se deben obtener los permisos ambientales correspondientes.

EQUIPO

Las actividades de descapote y limpieza serán hechos por el contratista con un grupo de trabajo, con equipos certificados, los cuales deben tener previa autorización de la interventoría. La disponibilidad de estos equipos deberá ser de forma permanente para poder ser usados en obra mientras se ejecutan estas actividades. Es necesario que se cuente con los certificados de estos equipos, los cuales no deben encontrarse en mal estado.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

En esta actividad se realizará el descapote y limpieza del terreno objeto del contrato. Este tipo de trabajos se pueden llevar a cabo utilizando equipos o de forma manual. El descapote y limpieza del terreno, se realizará por medios mecánicos, incluyendo el retiro de los materiales generados.
El descapote y limpieza se desarrolla en zonas boscosas comprendidas por tala de árboles, desraíces y limpieza donde la vegetación se presente de forma continua y en zonas no boscosas se realiza el desraíce y limpieza de zonas con pasto, maleza, escombros o arbustos.
El proceso de desmonte, actividad del contratista, no se puede realizar mediante la quema, aunque sea controlado, ni el uso de herbicidas sin previo permiso de la autoridad ambiental competente.
Para evitar el daño en las propiedades o terrenos adyacentes, todos los materiales retirados se deben encontrar en el área de ocupación del terreno, estas actividades deben ser monitoreadas por el contratista y deben contar con la aprobación de la interventoría.
Es responsabilidad del contratista que esta actividad que la ejecución de estos procesos se dé teniendo en cuenta todo lo descrito en este numeral de las especificaciones técnicas, suministrando todos los materiales, mano de obra y equipos, los cuales deben tener previa aprobación de la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las actividades de descapote y limpieza será en metro lineal (m), por la ejecución de los trabajos descritos en este ítem según el alcance especificado. El precio incluye los costos por materiales, personal, equipos y transporte.

.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

ÍTEM DE PAGO

2 MOVIMIENTOS DE TIERRA
2.1 EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN

2.2 EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA
2.3 ARENA PARA BASE DE TUBERÍA (INCLUYE EXTENDIDA Y COMPACTADA)
2.4 RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE SITIO
2,5 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO
2,6 RETIRO MATERIAL SOBRANTE

2.1. EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN

DEFINICIÓN

Las excavaciones comprenden la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de esta, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor.

CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades de la obra, el CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones de la especificación técnica establecida para el respectivo ítem y/o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. El proponente al elaborar su precio unitario debe tener en cuenta, el estudio de suelos correspondiente y demás información existente sobre el sitio o Municipio objeto de las obras, así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el Proponente.

Para la elaboración de la propuesta y durante la ejecución de las excavaciones, el CONTRATISTA puede guiarse por las recomendaciones y resultados producto de los estudios, y especificaciones dadas por EL CONTRATANTE. Asimismo, la aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones, actividades y trabajos del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Cuando una excavación o un tramo de esta haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la INTERVENTORÍA sobre su terminación, quien debe inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido del INTERVENTOR la autorización para realizar los nuevos trabajos.

ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN

De manera general para todos los materiales de tuberías se deberán considerar los anchos de excavación indicados en los planos de diseño y lo estipulado por la INTERVENTORÍA previo sustento teórico.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción.

MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno, de acuerdo con lo aprobado por la INTERVENTORÍA y estas especificaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza, en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de estas especificaciones.

CLASIFICACIÓN

El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA, en cada caso de cambio de material para su verificación y clasificación.

EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO

Se entiende por material de conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m., la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado

o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.
El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.
De acuerdo con lo anterior para las excavaciones bajo agua se considerarán para cualquier tipo de material, y su afectación solo se clasificará como lo indica el párrafo siguiente.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo y su condición de humedad los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:
0.0 m a 2.00 m
2.01 m a 4.00 m Mayores a 4.01 m

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

2.2. EXCAVACION MANUAL EN ROCA

DEFINICIÓN

Las excavaciones comprenden la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de esta, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor.

CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades de la obra, el CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones de la especificación técnica establecida para el respectivo ítem y/o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. El proponente al elaborar su precio unitario debe tener en cuenta, el estudio de suelos correspondiente y demás información existente sobre el sitio o Municipio objeto de las obras, así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el Proponente.

Para la elaboración de la propuesta y durante la ejecución de las excavaciones, el CONTRATISTA puede guiarse por las recomendaciones y resultados producto de los estudios, y especificaciones dadas por EL CONTRATANTE. Asimismo, la aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones, actividades y trabajos del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Cuando una excavación o un tramo de esta haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la INTERVENTORÍA sobre su terminación, quien debe inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido del INTERVENTOR la autorización para realizar los nuevos trabajos.

ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN

De manera general para todos los materiales de tuberías se deberán considerar los anchos de excavación indicados en los planos de diseño y lo estipulado por la INTERVENTORÍA previo sustento teórico.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción.

MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno, de acuerdo con lo aprobado por la INTERVENTORÍA y estas especificaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza, en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.
Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de estas especificaciones.

CLASIFICACIÓN

El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA, en cada caso de cambio de material para su verificación y clasificación.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.
El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.
De acuerdo con lo anterior para las excavaciones bajo agua se considerarán para cualquier tipo de material, y su afectación solo se clasificará como lo indica el párrafo siguiente.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo y su condición de humedad los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:
0.0 m a 2.00 m
2.01 m a 4.00 m Mayores a 4.01 m

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja se hará por el

método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

2.3. ARENA PARA BASE DE TUBERÍA (INCLUYE EXTENDIDA Y COMPACTADA)

DESCRIPCIÓN

Suministro, colocación y compactación de material arenoso aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una ó más capas, de acuerdo con los alineamientos del Estudio de Suelos y dimensiones que se indiquen en los Planos Generales y Planos de Detalle del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metros cúbicos (m3) de rellenos; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.
El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

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

2.4. RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE SITIO

DESCRIPCIÓN

El material proveniente de la excavación debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm., de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.
Se debe extender en capas no mayores a 20 cm. y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.

En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el CONTRATANTE.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de relleno Tipo 3. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo 2 compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno Tipo 3 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

EQUIPOS

El proceso de relleno compactado para terraplén será realizado por el contratista con un equipo de alta tecnología y precisión, los cuales deben ser previamente aprobados por la interventoría, la disponibilidad de estos equipos para el vaciado de materiales y compactación de estos debe ser permanente debido a que no se pueden presentar atrasos en la hora. Es necesario que todos equipos estén en perfectas condiciones y no cuenten con ningún desgaste que impida la correcta realización de los trabajos.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Cuando el material producto de las excavaciones no sea aprobado por la interventoría, esta autorizara al contratista para que suministre materiales de una fuente externa, ya sea de una cantera o rio, los cuales también deben ser aprobados por la interventoría teniendo en cuenta los diferentes ensayos.

Una vez se aprueben los materiales, el interventor tiene la capacidad para impedir la colocación de materiales que en obra no sean aptos para terraplenes y el contratista asume los costos respectivos.

El contratista debe realizar una selección adecuada de los materiales de relleno de manera que se garantice que se encuentren libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias y terrones, esta debe tener una humedad óptima para permitir un adecuado proceso de compactación.

El contratista será el único responsable de gestionar las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los materiales de préstamos para el relleno. Por los menos treinta (30) días antes se debe someter a consideración las fuentes de los materiales por parte de la interventoría.

Se aclara que no existirán pagos adicionales por demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo.

El relleno se realiza por capas de máximo 0.15 metros de espesor, utilizando materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el ensayo de Proctor modificado del material de relleno que fue previamente aprobado por la interventoría.

Los materiales serán conformados y compactados con los equipos que previamente autorice la interventoría y el contratista tomara todas las precauciones necesarias para evitar daños y/o perjuicios a las estructuras existentes.

Previamente a la construcción de rellenos, la interventoría solicitara al contratista la realización de ensayos de granulometría y Proctor modificado. De esta manera si es necesario la interventoría podrá solicitar la realización de más ensayos como:

- Contenido de humedad
- Desgaste
- Equivalente de Arena
- Límites de Atterberg

Los costos de los ensayos adicionales serán reembolsados al contratista bajo a la modalidad del costo real directo más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas especificaciones.
- La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.
- Los rellenos en concreto aprobados por la Interventoría y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Concreto” de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación "Control de aguas durante la construcción".
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación, aunque hayan sido aprobados por la Interventoría.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía, mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría, en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.
- En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de sub-rasante excede los veinte (20) metros., no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de "Instalación de Tubería y Suministro de tubería", del sector que exceda dicha longitud.
- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

2.5. RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE PRESTAMO

DESCRIPCIÓN

El material proveniente de la excavación debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm., de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.
Se debe extender en capas no mayores a 20 cm. y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.
En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el CONTRATANTE.
Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de relleno Tipo 3. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo 2 compactado al 95% del Proctor Modificado.
El relleno Tipo 3 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

EQUIPOS

El proceso de relleno compactado para terraplén será realizado por el contratista con un equipo de alta tecnología y precisión, los cuales deben ser previamente aprobados por la interventoría, la disponibilidad de estos equipos para el vaciado de materiales y compactación de estos debe ser permanente debido a que no se pueden presentar atrasos en la hora. Es necesario que todos equipos estén en perfectas condiciones y no cuenten con ningún desgaste que impida la correcta realización de los trabajos.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Cuando el material producto de las excavaciones no sea aprobado por la interventoría, esta autorizara al contratista para que suministre materiales de una fuente externa, ya sea de una cantera o rio, los cuales también deben ser aprobados por la interventoría teniendo en cuenta los diferentes ensayos.
Una vez se aprueben los materiales, el interventor tiene la capacidad para impedir la colocación de materiales que en obra no sean aptos para terraplenes y el contratista asume los costos respectivos.
El contratista debe realizar una selección adecuada de los materiales de relleno de manera que se garantice que se encuentren libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias y terrones, esta debe tener una humedad óptima para permitir un adecuado proceso de compactación.

El contratista será el único responsable de gestionar las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los materiales de préstamos para el relleno. Por los menos treinta (30) días antes se debe someter a consideración las fuentes de los materiales por parte de la interventoría.
Se aclara que no existirán pagos adicionales por demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo.
El relleno se realiza por capas de máximo 0.15 metros de espesor, utilizando materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el ensayo de Proctor modificado del material de relleno que fue previamente aprobado por la interventoría.

Los materiales serán conformados y compactados con los equipos que previamente autorice la interventoría y el contratista tomara todas las precauciones necesarias para evitar daños y/o perjuicios a las estructuras existentes.
Previamente a la construcción de rellenos, la interventoría solicitara al contratista la realización de ensayos de granulometría y Proctor modificado. De esta manera si es necesario la interventoría podrá solicitar la realización de más ensayos como:

- Contenido de humedad
- Desgaste
- Equivalente de Arena
- Límites de Atterberg

Los costos de los ensayos adicionales serán reembolsados al contratista bajo a la modalidad del costo real directo más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.
La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.
Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas especificaciones.

- La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles" de estas especificaciones.
- Los rellenos en concreto aprobados por la Interventoría y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Concreto" de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación "Control de aguas durante la construcción".
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación, aunque hayan sido aprobados por la Interventoría.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía, mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría, en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

- En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de sub-rasante excede los veinte (20) metros., no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de "Instalación de Tubería y Suministro de tubería", del sector que exceda dicha longitud.
- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

2.6. RETIRO MATERIAL SOBRANTE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al retiro del material sobrante que se genera cuando se realizan excavaciones. En esta el contratista deberá disponer de todos los materiales que sen producto de las excavaciones o demoliciones, que no se requieran para completar la obra, retirándolos de manera tan pronta como sean excavadas y este sitio debe ser aprobado por el interventor.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para la realización de estos trabajos de retiro de los materiales provenientes de las excavaciones deben contar con previa autorización por parte del ente interventor.
El contratista deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

El contratista antes de que se dé la ejecución debe prepara las zonas que ha destinado como botadero autorizadas por el interventor y las entidades ambientales correspondientes.
Cuando se vaya a ejecutar la actividad los sobrantes de la excavación deberán ser retirados de forma ordenada, esparciéndolos por capas y tomando todas las precauciones necesarias que permitan la obtención de un conjunto que presente una estabilidad adecuada.
Si el interventor o el ente ambiental consideran inadecuado el sitio de disposición del material sobrante pueden solicitar un cambio al contratista sin que esta orden sea motivo para que se dé un pago adicional.

En estas actividades y con estos requerimientos entra el cargue y retiro de terraplén, de las zapatas y de las vigas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El valor de todos los costos que requiera esta operación, incluidos los del acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, debería incluirse en este ítem de pago.

La medida de pago de hará por metro cúbico (m3) de material debidamente retirado y dispuesto en la zona seleccionada, el cual debe ser aprobado por el interventor.

3. TUBERIAS Y ACCESORIOS

3.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO = (4")
3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO B-B DE 4X45° STANDARD.
3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 4".
3.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE B-B PN 10 L= 0,15 M Ø 4".
3.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DN 4" B-B.
3.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE VENTOSA DOBLE CAMARA TRIPLE EFECTO 3" EXTREMO BRIDADO.
3.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE PURGA 3"
3,8 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN

3.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DIÁMETRO INTERNO MÍNIMO = (4")

DESCRIPCIÓN

EQUIPOS

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

3.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO B-B DE 4X45° STANDARD.

DESCRIPCIÓN

Incluye el suministro e instalación del codo B-B de PVC o hierro dúctil de 4"x45°, clase y presión nominal según diseño. Permite el cambio de dirección del flujo en la línea de conducción

EQUIPOS

- Llaves y herramientas de apriete.
- Cepillos metálicos y elementos de limpieza.
- Equipos de medición y alineación.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Limpiar las superficies de acople y verificar la alineación con la tubería.
2. Instalar el codo garantizando la correcta orientación del ángulo.
3. Asegurar las uniones según el tipo de conexión (brida o campana).
4. Realizar pruebas de presión junto con la línea asociada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (und).
El pago incluye suministro, transporte, instalación, mano de obra, herramientas y pruebas de hermeticidad.

3.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 4".

DESCRIPCIÓN

Actividad correspondiente al suministro e instalación del adaptador tipo brida por acople universal de 4", para permitir la transición entre tuberías de diferentes materiales o conexiones con válvulas y accesorios.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas, juegos de dados, cepillos de limpieza.
- Grasa o lubricante de montaje aprobado.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Verificar el tipo y diámetro de la tubería receptora.
2. Instalar el adaptador siguiendo las recomendaciones del fabricante.
3. Apretar los pernos en forma cruzada y con torque uniforme.
4. Comprobar la estanqueidad durante la prueba hidráulica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) instalada y aprobada.
El precio incluye todos los elementos de acople, empaques, pernos, juntas, mano de obra y pruebas correspondientes.

3.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE B-B PN 10 L= 0,15 M Ø 4".

DESCRIPCIÓN

Corresponde al suministro e instalación del niple B-B de 4” de diámetro, longitud 0,15 m, PN10, utilizado para conexión entre válvulas, accesorios o tramos de tubería.

EQUIPOS

- Herramientas de apriete, selladores y calibradores.
- Llaves tipo Stillson y dinamométricas.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Limpiar y revisar los extremos de conexión.
2. Aplicar sellador o cinta teflón en las roscas cuando sea requerido.
3. Ensamblar en posición alineada evitando esfuerzos indebidos.
4. Verificar estanqueidad en pruebas de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: unidad (und).
El pago incluye suministro, transporte, instalación y pruebas de funcionamiento.

3.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DN 4" B-B.

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación de una pieza en T (tee) de 4” tipo B-B, clase y presión nominal conforme al diseño, utilizada para ramificar o derivar la conducción principal.

EQUIPOS

- Llaves de apriete, juegos de dados, cepillos y calibradores.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Verificar la posición de la derivación según planos.
2. Instalar la tee garantizando la alineación de los tres ejes.

3. Asegurar las uniones y apretar de forma uniforme.

4. Realizar pruebas de estanqueidad antes de cubrir la instalación.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (und) instalada y aprobada.
Incluye todos los elementos necesarios, mano de obra y ensayos correspondientes.

3.6 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE VENTOSA DOBLE CAMARA TRIPLE EFECTO 3" EXTREMO BRIDADO.

DESCRIPCIÓN

Actividad que comprende el suministro e instalación de válvula de ventosa de doble cámara y triple efecto, diámetro 3", extremo bridado, fabricada en hierro dúctil o acero, para permitir la expulsión e ingreso controlado de aire en la conducción.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas, grúa o polipasto para manipulación.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

4.4.1. Instalar la ventosa sobre una base de concreto o soporte metálico estable.

4.4.2. Alinear correctamente con la brida de conexión.

4.4.3. Apretar los pernos según par de torque especificado.

4.4.4. Verificar funcionamiento en pruebas de llenado y vaciado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) instalada y aprobada.
El precio incluye válvula, bridas, empaques, pernos, soporte y pruebas de operación.

3.7 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE PURGA 3"

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación de válvula de purga de 3", utilizada para el drenaje de la línea de conducción en los puntos bajos del sistema.

EQUIPOS

Llaves de apriete, herramientas manuales, equipos de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Instalar la válvula en el punto indicado en los planos.
2. Conectar mediante brida o acople universal según diseño.
3. Revisar orientación de salida para evacuación adecuada.
4. Verificar hermeticidad y funcionamiento durante pruebas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) instalada.
Incluye suministro, instalación, accesorios de conexión, mano de obra y pruebas de funcionamiento.

3,8 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de válvula reguladora de presión con cuerpo de hierro dúctil o bronce, de diámetro según diseño, para mantener la presión aguas abajo dentro de los límites operativos del sistema.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas, herramientas de apriete, equipo de prueba hidráulica.
- Grúa o aparejo para manejo de peso.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

1. Instalar la válvula en la posición indicada, garantizando accesibilidad para mantenimiento.
2. Alinear correctamente la válvula en la dirección del flujo.
3. Realizar los ajustes de calibración inicial según especificaciones del fabricante.
4. Verificar presión de salida mediante manómetros durante pruebas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad (und).
El precio incluye el suministro, transporte, instalación, calibración, accesorios, pruebas y todos los costos necesarios para su funcionamiento adecuado.

II. TANQUE DE ALMACENAMIENTO V= 72 M3

1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN

El proyecto deberá estar localizado horizontal y verticalmente dejando los respectivos elementos de referencia permanente, mínimo tres cilindros en concreto, con base en los planos del proyecto. El replanteo será ejecutado por el contratista, con la utilización de un personal capacitado, que posea su respectiva licencia para poder ejecutar la profesión, con un equipo topográfico compuesto por un topógrafo con una experiencia mínima que deberá ser certificada por el contratista, se debe contar con los equipos de alta precisión y tecnología reciente.

EQUIPO

El proceso de localización y replanteo será hecho por el contratista con una comisión topográfica, con equipos de alta tecnología y precisión, los cuales deben tener una previa aprobación por parte de la interventoría. La disponibilidad de estos equipos deberá ser de forma permanente para poder ser usados en obra cuando se requiera. Es necesario que se cuente con los certificados de calibración y estos equipos no deben encontrarse ni en mal estado ni desgastados.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

En esta actividad se realizará la definición de la localización y replanteo de las obras, la interventoría deberá realizar una aprobación de esta antes de que se inicien las actividades constructivas de la obra. Durante la ejecución de las obras el contratista deberá verificar de forma periódica las medidas. La localización y replanteo debe incluir la poligonal del área de trabajo, para así poder garantizar el traslado hasta el sitio de ejecución de los trabajos con las coordenadas del sistema vigente IGAC.
El contratista debe suministrar los respectivos materiales, la mano de obra calificada, equipos y demás que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos aquí descritos, teniendo en cuenta la aprobación de la interventoría

La localización y replanteo se programará con el interventor y se podrá repetir esta actividad las veces que se requieran, los costos serán asumidos por el contratista, hasta que la interventoría apruebe estas actividades.

Todas las actividades realizadas para los trabajos de localización y replanteo se deben anotar en las carteras de tránsito y nivel, se debe procurar el acopio de la mayor cantidad de información de sectores aledaños (Viviendas, vías, cajas domiciliarias, etc.) y trabajos realizados en la obra (Cerramiento, ubicación de pozos, redes existentes, ubicación de PTAP, etc.) y demás actividades que sean necesarias para la correcta ejecución de las obras

Los cambios o variaciones que se presenten se deben llevar a los planos indicando donde se realizara la modificación y las nuevas medidas y cotas de nivel para que puedan ser identificados en los planos definitivos. Estos planos deben contener cotas, diámetros, longitudes, direcciones reales, número de pozos, niveles, vías, coordenadas IGAC vigentes, plantas, perfiles, y demás elementos que sean solicitados por la interventoría. Los planos del proyecto deben presentarse como máximo ocho (8) días después de finalizado el plazo del proyecto.

Para legalizar la liquidación de la obra se deben entregar dos (2) copias de los planos de la obra construida en papel bond con firmas originales y una (1) copia de los planos de obra construida en papel pergamino debidamente firmado, en el cual de indicaran las modificaciones realizadas a los planos que se entregaron al inicio de la ejecución del contrato.

El contratista deberá entregar los planos de obra con un plazo máximo de ocho (8) días después de finalizado el plazo del contrato de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las actividades de localización y replanteo son variantes de acuerdo con la actividad realizada, el precio de este incluye los costos por la revisión de información (planos), equipos, materiales, transportes, personal, mano de obra, imprevistos y utilidades del contratista que requiera para dar cumplimiento a la presente especificación.

Es responsabilidad del contratista realizar la consecución de los planos de todas las estructuras existentes, esta actividad no tendrá medida ni pago por separado, por ende, debe estar incluido en los costos del proyecto.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

ÍTEM DE PAGO

2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN

DEFINICIÓN

Las excavaciones comprenden la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Incluye igualmente el

corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de esta, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor.

CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades de la obra, el CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones de la especificación técnica establecida para el respectivo ítem y/o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. El proponente al elaborar su precio unitario debe tener en cuenta, el estudio de suelos correspondiente y demás información existente sobre el sitio o Municipio objeto de las obras, así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el Proponente.

Para la elaboración de la propuesta y durante la ejecución de las excavaciones, el CONTRATISTA puede guiarse por las recomendaciones y resultados producto de los estudios, y especificaciones dadas por EL CONTRATANTE. Asimismo, la aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones, actividades y trabajos del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Cuando una excavación o un tramo de esta haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la INTERVENTORÍA sobre su terminación, quien debe inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido del INTERVENTOR la autorización para realizar los nuevos trabajos.

ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN

De manera general para todos los materiales de tuberías se deberán considerar los anchos de excavación indicados en los planos de diseño y lo estipulado por la INTERVENTORÍA previo sustento teórico.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción.

MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno, de acuerdo con lo aprobado por la INTERVENTORÍA y estas especificaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza, en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar

el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.
Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de estas especificaciones.

CLASIFICACIÓN

El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA, en cada caso de cambio de material para su verificación y clasificación.

EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO

Se entiende por material de conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m., la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.
El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.
De acuerdo con lo anterior para las excavaciones bajo agua se considerarán para cualquier tipo de material, y su afectación solo se clasificará como lo indica el párrafo siguiente.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo y su condición de humedad los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:
0.0 m a 2.00 m
2.1 m a 4.00 m Mayores a 4.01 m

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

2.2 RELLENO COMPACTADO DE MATERIAL DE SITIO

DESCRIPCIÓN

El material proveniente de la excavación debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm., de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.
Se debe extender en capas no mayores a 20 cm. y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.
En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor

final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el CONTRATANTE.
Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub-base no se acepta la utilización de relleno Tipo 3. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo 2 compactado al 95% del Proctor Modificado.
El relleno Tipo 3 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

EQUIPOS

El proceso de relleno compactado para terraplén será realizado por el contratista con un equipo de alta tecnología y precisión, los cuales deben ser previamente aprobados por la interventoría, la disponibilidad de estos equipos para el vaciado de materiales y compactación de estos debe ser permanente debido a que no se pueden presentar atrasos en la hora. Es necesario que todos equipos estén en perfectas condiciones y no cuenten con ningún desgaste que impida la correcta realización de los trabajos.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Cuando el material producto de las excavaciones no sea aprobado por la interventoría, esta autorizara al contratista para que suministre materiales de una fuente externa, ya sea de una cantera o rio, los cuales también deben ser aprobados por la interventoría teniendo en cuenta los diferentes ensayos.
Una vez se aprueben los materiales, el interventor tiene la capacidad para impedir la colocación de materiales que en obra no sean aptos para terraplenes y el contratista asume los costos respectivos.
El contratista debe realizar una selección adecuada de los materiales de relleno de manera que se garantice que se encuentren libres de basuras, materia orgánica, raíces, escorias y terrones, esta debe tener una humedad óptima para permitir un adecuado proceso de compactación.
El contratista será el único responsable de gestionar las autorizaciones y permisos que se requieran para excavar, cargar, transportar y descargar los materiales de préstamos para el relleno. Por los menos treinta (30) días antes se debe someter a consideración las fuentes de los materiales por parte de la interventoría.
Se aclara que no existirán pagos adicionales por demoras en la consecución y aprobación de las fuentes externas de préstamo.
El relleno se realiza por capas de máximo 0.15 metros de espesor, utilizando materiales autorizados que tengan una humedad igual o inferior a la óptima obtenida en el ensayo de Proctor modificado del material de relleno que fue previamente aprobado por la interventoría.

Los materiales serán conformados y compactados con los equipos que previamente autorice la interventoría y el contratista tomara todas las precauciones necesarias para evitar daños y/o perjuicios a las estructuras existentes.
Previamente a la construcción de rellenos, la interventoría solicitara al contratista la realización de ensayos de granulometría y Proctor modificado. De esta manera si es necesario la interventoría podrá solicitar la realización de más ensayos como:

- Contenido de humedad
- Desgaste
- Equivalente de Arena
- Límites de Atterberg

Los costos de los ensayos adicionales serán reembolsados al contratista bajo a la modalidad del costo real directo más el porcentaje de administración y utilidad previstos en el contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m3) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.
La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por la Interventoría.
Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

- La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas especificaciones.
- La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.
- Los rellenos en concreto aprobados por la Interventoría y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Concreto” de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

- Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
- Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación “Control de aguas durante la construcción”.
- Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación, aunque hayan sido aprobados por la Interventoría.
- Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.
- Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía, mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO

El CONTRATANTE no autorizará la medida y el pago de un volumen de relleno, hasta que el Contratista haya completado, a satisfacción de la Interventoría, en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

- Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.
- En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.
- Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de sub-rasante excede los veinte (20) metros., no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de “Instalación de Tubería y Suministro de tubería”, del sector que exceda dicha longitud.
- Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

2.3 RETIRO MATERIAL SOBRANTE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al retiro del material sobrante que se genera cuando se realizan excavaciones. En esta el contratista deberá disponer de todos los materiales que sen producto de las excavaciones o demoliciones, que no se requieran para completar la obra, retirándolos de manera tan pronta como sean excavadas y este sitio debe ser aprobado por el interventor.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para la realización de estos trabajos de retiro de los materiales provenientes de las excavaciones deben contar con previa autorización por parte del ente interventor.
El contratista deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

El contratista antes de que se dé la ejecución debe prepara las zonas que ha destinado como botadero autorizadas por el interventor y las entidades ambientales correspondientes.
Cuando se vaya a ejecutar la actividad los sobrantes de la excavación deberán ser retirados de forma ordenada, esparciéndolos por capas y tomando todas las precauciones necesarias que permitan la obtención de un conjunto que presente una estabilidad adecuada.
Si el interventor o el ente ambiental consideran inadecuado el sitio de disposición del material sobrante pueden solicitar un cambio al contratista sin que esta orden sea motivo para que se dé un pago adicional.

En estas actividades y con estos requerimientos entra el cargue y retiro de terraplén, de las zapatas y de las vigas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El valor de todos los costos que requiera esta operación, incluidos los del acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, debería incluirse en este ítem de pago.
La medida de pago de hará por metro cúbico (m3) de material debidamente retirado y dispuesto en la zona seleccionada, el cual debe ser aprobado por el interventor

3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ÍTEM DE PAGO

3.1 SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI
3.2 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA DE FONDO
3.3 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA MUROS
3,4 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA SUPERIOR
3,5 ACERO DE REFUERZO PDR DE 60.000 PSI
3,6 SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PVC

3.1. SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para la preparación, transporte y vaciado de concreto simple de F´c=14 MPA (140 KG/CM2) así como la colocación de acuerdo con los planos del proyecto. Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación que se indique en los planos.
Además de los concretos relacionados pueden existir concretos de resistencias diferentes que indiquen los planos.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para llevar a cabo la preparación, transporte y vaciado deben contar con la respectiva certificación, así como la dosificación, debe ser la adecuada teniendo en cuenta el uso, con la respectiva aprobación por parte de la interventoría.
El contratista o proveedor debe suministrar todos los materiales de las características aprobadas por la interventoría.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

La colocación del concreto de solado se realiza mediante materiales de bombas, este es un concreto de protección para el concreto estructural del tipo de cimentación requerida (Zapata y vigas de cimentación).

En el proceso de vaciado del concreto simple se deben tener todos los cuidados respectivos para que no se causen daños al área excavada para los elementos de fundación. Todo daño producto de este proceso son asumidos por el contratista sin que signifiquen costos para la entidad contratante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago es el metro cúbico (m3) de concreto de solado construido.

3.2 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA DE FONDO

DESCRIPCIÓN

Este numeral comprende las especificaciones técnicas de los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados y reparación del concreto convencional y establece los procedimientos para su medida y pago y las de los sellos, llenantes de juntas, que se utilicen en la construcción de las obras permanentes en las vías de accesos a las obras, puentes, obras de captación, aducción, desarenador, tanques, planta de tratamiento y otras.

MATERIALES Y EQUIPOS

El concreto hidráulico es el material resultante de la mezcla de cemento, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones que se especifiquen o requieran para obtener el concreto que se requiere para el concreto.

- **CEMENTO**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

- **AGREGADOS**

FINO

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

GRUESO

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

ADITIVOS

En caso de que se requiera el uso de aditivos, el contratista se debe asegurar que este sea de reconocida calidad, el empleo de este se debe definir por medio de ensayos efectuados con antelación en obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado y no se vayan a modificar otras propiedades de la mezcla
Por ningún motivo se puede afectar la resistencia del concreto.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.
La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.
La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.
La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.

La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos

y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres unidades a los 7 días.
- Tres unidades a los 28 días.
- Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación, se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.
Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.
Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.
En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.
El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.
En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325- 9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la realización de la mezcla de concreto, antes de iniciar el proceso, se requiere de una determinación de la dosificación en caso de ser fabricado en obra, si se trata de un concreto premezclado, la interventoría deberá aprobar la fuente y la procedencia de este. Antes de que se inicie la obra, el constructor deberá proporcionar a la interventoría muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar para que este haga su respectiva verificación.

Para el concreto fabricado en obra, se debe proporcionar a la interventoría la fórmula de trabajo, la cual debe incluir:

- Las proporciones en las que se deberán mezclar los agregados y la gradación de estos, así como una franja de tolerancia dentro de la cual es válida la propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados gruesos y finos, en peso por metro cubico de concreto. La cantidad de agua se podrá dar por peso o por volumen.
- La consistencia del concreto
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma.

Esta fórmula de trabajo se debe revaluar siempre que cambien factores de marca, categoría, propiedades y el método de todo el proceso de producción del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto
El almacenamiento de los materiales que hacen parte de la mezcla de concreto se debe realizar en óptimas condiciones, el contratista debe realizar monitores periódicos al almacén de la obra, para verificar el método y organización del almacenamiento y evitar la pérdida de algún material, este gasto será asumido por el contratista.
No se pueden superar los cuarenta cinco (45) minutos entre vaciada y vaciada de concreto. El concreto se debe depositar lo más cerca posible a su sitio de disposición final.
En lugares de poca accesibilidad donde sea necesario el uso equipos inclinados, se debe tener especial cuidado con la pendiente, debido a que esta dependerá del asentamiento del concreto. Para asentamientos entre diez (10) y ochenta (80) milímetros, la pendiente (H: V) no puede superar 1:2. Para el asentamiento entre (80) y ciento veinte (120) no puede ser mayor a 1:3.
El interventor tendrá la autoridad para frenar la colocación de un concreto que a su criterio no sea apto para la realización de la obra. El contratista se debe asegurar que en obra no existan procesos de una vibración excesiva.

El concreto una vez se haya terminado su fase de colocación debe tener un excelente acabado, dejando una superficie sin imperfecciones, cuando se esté en el proceso de recibir la obra el interventor debe aprobar el acabado de la superficie.

Al terminar la obra y antes de la aceptación final, el constructor debe retirar toda formaleta, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que se pudiera haber afectado.
Diseño de las mezclas de concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio.
Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos por el CONTRATISTA previamente y con treinta (30) días calendario de anticipación a consideración de

INTERVENTORÍA, indicando la parte de la obra donde se vayan a utilizar. Tanto los materiales, como los métodos de preparación y colocación del concreto, estarán sujetos a la aprobación de INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o, cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación muestras representativas, referencias y detalles, de los materiales que propone utilizar. Los ensayos de aceptación de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado deberán ser llevados a cabo por el CONTRATISTA y por cuenta de éste. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá suministrar y transportar a las oficinas de INTERVENTORÍA en la obra y sin ningún costo para ella, todas las muestras que requiera INTERVENTORÍA para llevar a cabo la verificación de tales ensayos. INTERVENTORÍA suministrará al CONTRATISTA copias de los resultados de los ensayos realizados si éste los solicita.

Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando INTERVENTORÍA lo requiera, el CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, probetas elaboradas con las mezclas diseñadas que representen la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas, ni de cumplir con los resultados exigidos.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m3) de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción de la interventoría.
No se tendrá en cuenta para el pago aquella obra que exceda las dimensiones o líneas establecidas en el documento del proyecto.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación de este; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de estas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado,

ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados. Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad y La INTERVENTORÍA no reconocerán ningún pago por estas actividades. El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al CONTRATISTA los aditivos exigidos por la INTERVENTORÍA.
Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA. Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

3.3 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA MUROS

DESCRIPCIÓN

Este numeral comprende las especificaciones técnicas de los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados y reparación del concreto convencional y establece los procedimientos para su medida y pago y las de los sellos, llenantes de juntas, que se utilicen en la construcción de las obras permanentes en las vías de accesos a las obras, puentes, obras de captación, aducción, desarenador, tanques, planta de tratamiento y otras.

MATERIALES Y EQUIPOS

El concreto hidráulico es el material resultante de la mezcla de cemento, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones que se especifiquen o requieran para obtener el concreto que se requiere para el concreto.

- **CEMENTO**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

- **AGREGADOS**

FINO

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

GRUESO

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

ADITIVOS

En caso de que se requiera el uso de aditivos, el contratista se debe asegurar que este sea de reconocida calidad, el empleo de este se debe definir por medio de ensayos efectuados con antelación en obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado y no se vayan a modificar otras propiedades de la mezcla

Por ningún motivo se puede afectar la resistencia del concreto.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.

La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.

La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.

La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres unidades a los 7 días.
- Tres unidades a los 28 días.
- Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación, se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325- 9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la realización de la mezcla de concreto, antes de iniciar el proceso, se requiere de una determinación de la dosificación en caso de ser fabricado en obra, si se trata de un concreto premezclado, la interventoría deberá aprobar la fuente y la procedencia de este. Antes de que se inicie la obra, el constructor deberá proporcionar a la interventoría muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar para que este haga su respectiva verificación.

Para el concreto fabricado en obra, se debe proporcionar a la interventoría la fórmula de trabajo, la cual debe incluir:

- Las proporciones en las que se deberán mezclar los agregados y la gradación de estos, así como una franja de tolerancia dentro de la cual es válida la propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados gruesos y finos, en peso por metro cubico de concreto. La cantidad de agua se podrá dar por peso o por volumen.
- La consistencia del concreto
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma.

Esta fórmula de trabajo se debe revaluar siempre que cambien factores de marca, categoría, propiedades y el método de todo el proceso de producción del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto
El almacenamiento de los materiales que hacen parte de la mezcla de concreto se debe realizar en óptimas condiciones, el contratista debe realizar monitores periódicos al almacén de la obra, para verificar el método y organización del almacenamiento y evitar la pérdida de algún material, este gasto será asumido por el contratista.
No se pueden superar los cuarenta cinco (45) minutos entre vaciada y vaciada de concreto. El concreto se debe depositar lo más cerca posible a su sitio de disposición final.
En lugares de poca accesibilidad donde sea necesario el uso equipos inclinados, se debe tener especial cuidado con la pendiente, debido a que esta dependerá del asentamiento del concreto. Para asentamientos entre diez

(10) y ochenta (80) milímetros, la pendiente (H: V) no puede superar 1:2. Para el asentamiento entre (80) y ciento veinte (120) no puede ser mayor a 1:3.
El interventor tendrá la autoridad para frenar la colocación de un concreto que a su criterio no sea apto para la realización de la obra. El contratista se debe asegurar que en obra no existan procesos de una vibración excesiva.

El concreto una vez se haya terminado su fase de colocación debe tener un excelente acabado, dejando una superficie sin imperfecciones, cuando se esté en el proceso de recibir la obra el interventor debe aprobar el acabado de la superficie.

Al terminar la obra y antes de la aceptación final, el constructor debe retirar toda formaleta, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que se pudiera haber afectado.
Diseño de las mezclas de concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio.
Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos por el CONTRATISTA previamente y con treinta (30) días calendario de anticipación a consideración de INTERVENTORÍA, indicando la parte de la obra donde se vayan a utilizar. Tanto los materiales, como los métodos de preparación y colocación del concreto, estarán sujetos a la aprobación de INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o, cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación muestras representativas, referencias y detalles, de los materiales que propone utilizar. Los ensayos de aceptación de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado deberán ser llevados a cabo por el CONTRATISTA y por cuenta de éste. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá suministrar y transportar a las oficinas de INTERVENTORÍA en la obra y sin ningún costo para ella, todas las muestras que requiera INTERVENTORÍA para llevar a cabo la verificación de tales ensayos. INTERVENTORÍA suministrará al CONTRATISTA copias de los resultados de los ensayos realizados si éste los solicita.

Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando INTERVENTORÍA lo requiera, el CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, probetas elaboradas con las mezclas diseñadas que representen la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas, ni de cumplir con los resultados exigidos.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m3) de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción de la interventoría.
No se tendrá en cuenta para el pago aquella obra que exceda las dimensiones o líneas establecidas en el documento del proyecto.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación de este; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de estas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados. Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad y La INTERVENTORÍA no reconocerán ningún pago por estas actividades. El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al CONTRATISTA los aditivos exigidos por la INTERVENTORÍA.
Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA. Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

3,4 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3500 PSI PARA PLACA SUPERIOR

DESCRIPCIÓN

Este numeral comprende las especificaciones técnicas de los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados y reparación del concreto convencional y establece los

procedimientos para su medida y pago y las de los sellos, llenantes de juntas, que se utilicen en la construcción de las obras permanentes en las vías de accesos a las obras, puentes, obras de captación, aducción, desarenador, tanques, planta de tratamiento y otras.

MATERIALES Y EQUIPOS

El concreto hidráulico es el material resultante de la mezcla de cemento, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones que se especifiquen o requieran para obtener el concreto que se requiere para el concreto.

- **CEMENTO**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

- **AGREGADOS**

FINO

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

GRUESO

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 -

Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

ADITIVOS

En caso de que se requiera el uso de aditivos, el contratista se debe asegurar que este sea de reconocida calidad, el empleo de este se debe definir por medio de ensayos efectuados con antelación en obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado y no se vayan a modificar otras propiedades de la mezcla
Por ningún motivo se puede afectar la resistencia del concreto.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.
La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.
La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las

precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.
La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.
Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.
La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres unidades a los 7 días.
- Tres unidades a los 28 días.
- Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación, se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325- 9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la realización de la mezcla de concreto, antes de iniciar el proceso, se requiere de una determinación de la dosificación en caso de ser fabricado en obra, si se trata de un concreto premezclado, la interventoría deberá aprobar la fuente y la procedencia de este. Antes de que se inicie la obra, el constructor deberá proporcionar a la interventoría muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar para que este haga su respectiva verificación.

Para el concreto fabricado en obra, se debe proporcionar a la interventoría la fórmula de trabajo, la cual debe incluir:

- Las proporciones en las que se deberán mezclar los agregados y la gradación de estos, así como una franja de tolerancia dentro de la cual es válida la propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados gruesos y finos, en peso por metro cubico de concreto. La cantidad de agua se podrá dar por peso o por volumen.
- La consistencia del concreto
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma.

Esta fórmula de trabajo se debe revaluar siempre que cambien factores de marca, categoría, propiedades y el método de todo el proceso de producción del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto
El almacenamiento de los materiales que hacen parte de la mezcla de concreto se debe realizar en óptimas condiciones, el contratista debe realizar monitores periódicos al almacén de la obra, para verificar el método y organización del almacenamiento y evitar la pérdida de algún material, este gasto será asumido por el contratista.
No se pueden superar los cuarenta cinco (45) minutos entre vaciada y vaciada de concreto. El concreto se debe depositar lo más cerca posible a su sitio de disposición final.
En lugares de poca accesibilidad donde sea necesario el uso equipos inclinados, se debe tener especial cuidado con la pendiente, debido a que esta dependerá del asentamiento del concreto. Para asentamientos entre diez (10) y ochenta (80) milímetros, la pendiente (H: V) no puede superar 1:2. Para el asentamiento entre (80) y ciento veinte (120) no puede ser mayor a 1:3.
El interventor tendrá la autoridad para frenar la colocación de un concreto que a su criterio no sea apto para la realización de la obra. El contratista se debe asegurar que en obra no existan procesos de una vibración excesiva.

El concreto una vez se haya terminado su fase de colocación debe tener un excelente acabado, dejando una superficie sin imperfecciones, cuando se esté en el proceso de recibir la obra el interventor debe aprobar el acabado de la superficie.

Al terminar la obra y antes de la aceptación final, el constructor debe retirar toda formaleta, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que se pudiera haber afectado.
Diseño de las mezclas de concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio.

Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos por el CONTRATISTA previamente y con treinta (30) días calendario de anticipación a consideración de INTERVENTORÍA, indicando la parte de la obra donde se vayan a utilizar. Tanto los materiales, como los métodos de preparación y colocación del concreto, estarán sujetos a la aprobación de INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o, cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación muestras representativas, referencias y detalles, de los materiales que propone utilizar. Los ensayos de aceptación de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado deberán ser llevados a cabo por el CONTRATISTA y por cuenta de éste. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá suministrar y transportar a las oficinas de INTERVENTORÍA en la obra y sin ningún costo para ella, todas las muestras que requiera INTERVENTORÍA para llevar a cabo la verificación de tales ensayos. INTERVENTORÍA suministrará al CONTRATISTA copias de los resultados de los ensayos realizados si éste los solicita.

Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando INTERVENTORÍA lo requiera, el CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, probetas elaboradas con las mezclas diseñadas que representen la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas, ni de cumplir con los resultados exigidos.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m3) de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción de la interventoría.
No se tendrá en cuenta para el pago aquella obra que exceda las dimensiones o líneas establecidas en el documento del proyecto.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación de este; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de

formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de estas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados. Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad y La INTERVENTORÍA no reconocerán ningún pago por estas actividades. El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al CONTRATISTA los aditivos exigidos por la INTERVENTORÍA.
Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA. Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

3,5 ACERO DE REFUERZO PDR DE 60.000 PSI

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero al carbono y la malla electro-soldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la Interventoría.
También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/Ml, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.
- Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC Nos 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas

electro-soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.
Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las obras construidas.
El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").
- No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 MPa (2.600 Kg/Cm2).
- Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las normas técnicas ya citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo y de la malla electro-soldada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapos, ganchos, escuadras y resistencias definidas en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares o por la Interventoría. Toda modificación al refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el diseñador del proyecto, mediante carta o anotación firmada en la Bitácora de obra.
Todos los refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares, normas técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: bloques de concreto, mortero o plástico (panelitas); taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: retal de ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. Para el caso de la malla electro-soldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto.
El amarre y fijación del refuerzo se podrá realizar con alambre dúctil negro calibre 18 o con el que autorice la Interventoría.
Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el concreto.
Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

MEDIDAS Y PAGO

La unidad de medida de los muros y pantallas construidos en concreto simple, concreto ciclópeo, concreto reforzado y morteros, será el Metro Cúbico (m3), con aproximación a un decimal, del muro en concreto del tipo,

clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para muros que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.
Cuando el concreto hidráulico para muros sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.
La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.
El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.
Para el caso del acero de refuerzo en varilla redonda, la unidad de medida será el kilogramo (kg), con aproximación a un decimal, de acero de refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción entre 260 MPA (2.600 Kg/Cm2) y 420 MPA (4.200 Kg/Cm2), que haya sido

instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría.
El cálculo del peso del acero de refuerzo instalado, se obtendrá de los planos del proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el Diseñador y por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla:

Número de designación	Diámetro nominal	Peso Unitario nominal (Kg/ml)
No. 2	1/4" (6.35 mm)	0.250
No. 3	3/8" (9.53 mm)	0.560
No. 4	1/2" (12.70 mm)	1.000
No. 5	5/8" (15.90 mm)	1.560
No. 6	3/4" (19.05 mm)	2.240
No. 7	7/8" (22.23 mm)	3.040
No. 8	1" (25.40 mm)	3.970
No. 9	1-1/8"(28.58mm.)	5.060

No se medirán para el pago, el peso de los siguientes elementos:

Alambres de fijación y amarre. Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento. Desperdicios y sobrantes de varillas y alambre de amarrar.

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el acero de refuerzo en varilla redonda instalado, que incluye los costos de: suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del acero de refuerzo; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; mano de obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos aceros de refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

3,6 SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PVC

DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde al suministro e instalación de CINTA PVC V-22, la cual sirve para el sello de juntas y demás. El contratista se debe asegurar que desde la fuente que le proporcionan los accesorios, estos se encuentren en excelentes condiciones.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para llevar a cabo este proceso son herramientas menores.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la manipulación de la cinta y la ejecución para su uso, el contratista responde por el tratamiento que se le dé a esta, es decir, su proceso de ejecución debe ser acorde a las especificaciones del proveedor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de pago será por unidad (UN) de cinta de PVC V-22 debidamente proporcionada y utilizada de forma adecuada en la obra, el precio de este incluye los costos de personal y transporte.

4. TUBERIAS Y ACCESORIOS

4.1 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE MECANICA O RAPIDA PEAD PD 90° - 90 MM
4.2 SUMINISTRO E INSTALACION CODO MECANICO DE 90° - 90 MM
4.3 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE PASAMURO HD DE Ø 4" BxL Z= 0.375 L= 0.55 M. PARA SALIDA DE TANQUE HACIA RED DE DISTRIBUCIÓN, PARA DESAGUE DE TANQUE Y REBOSE DE TANQUE
4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO ASCENDENTE HD BxB Ø 4"
4.5 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE HD BxB Ø 4"x 4"x 4"
4.6 SUMINISTRO E INTALACION DE ADAPTADOR GARRA DE TIGRE PARA POLIETILENO HD Ø 4"
4.7 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE CODO DE Ø 4"x 90° HD BxB
4.8 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE HD Ø 4" BxB L= 1.60 M

4.1 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE MECANICA O RAPIDA PEAD PD 90° - 90 MM

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de una tee mecánica o rápida de polietileno de alta densidad (PEAD), presión de diseño (PD) conforme al sistema, de 90 mm de diámetro, utilizada para la derivación de una conducción principal a una secundaria.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas y herramientas de apriete.
- Equipos de corte y calibrado de PEAD.
- Lubricante y herramientas de limpieza.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Cortar la tubería en el punto de conexión y limpiar los extremos.
2. Insertar los extremos de la tubería en la tee asegurando la correcta alineación.
3. Apretar los pernos o tuercas de la conexión mecánica según par de torque recomendado por el fabricante.
4. Realizar pruebas de presión para verificar la estanqueidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (und) instalada y aprobada.
El precio incluye suministro, transporte, instalación, mano de obra, accesorios, pruebas y limpieza del área intervenida.

4.2 SUMINISTRO E INSTALACION CODO MECANICO DE 90° - 90 MM

DESCRIPCIÓN

Corresponde al suministro e instalación de un codo mecánico de 90° para tubería PEAD de 90 mm de diámetro, utilizado para el cambio de dirección en la línea de conducción.

EQUIPOS

- Llaves de apriete, calibradores, lubricante y cortadora de PEAD.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Limpiar los extremos de la tubería y verificar el diámetro.
2. Insertar el codo asegurando la correcta orientación del ángulo.

3. Apretar los pernos o tuercas de manera cruzada para garantizar hermeticidad.

4. Verificar la alineación del sistema y realizar la prueba hidrostática.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: unidad (und).
Incluye suministro, instalación, accesorios, herramientas, pruebas y limpieza final.

4.3 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE PASAMURO HD DE Ø 4" BXL Z= 0.375 L= 0.55 M. PARA SALIDA DE TANQUE HACIA RED DE DISTRIBUCIÓN, PARA DESAGUE DE TANQUE Y REBOSE DE TANQUE

DESCRIPCIÓN

Actividad que comprende el suministro e instalación del niple pasamuros en HD de 4", longitud 0.55 m, utilizado para salida hacia red de distribución, desagüe y rebose del tanque de almacenamiento.

EQUIPOS

- Taladro o cortadora circular para perforación de muro del tanque.
- Llaves de apriete, selladores y calibradores.
- Herramientas de nivelación y equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Realizar la perforación en el punto designado del tanque.
2. Instalar el niple pasamuros garantizando el sellado con empaques o sellador epóxico según especificación.
3. Alinear y fijar las bridas o acoples laterales.
4. Efectuar prueba de estanqueidad del tanque una vez instalado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) instalada y aprobada.
El precio incluye suministro, perforación, instalación, sellado, pruebas y mano de obra.

4.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA VASTAGO ASCENDENTE HD BXB Ø 4"

DESCRIPCIÓN

Incluye el suministro e instalación de válvula de compuerta elástica de vástago ascendente, de 4" de diámetro, con extremos bridado por bridado (BxB), fabricada en hierro dúctil o material equivalente, para control de paso en la línea.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas, grúa o aparejo para manipulación.
- Equipo de prueba hidráulica.
- Lubricantes y cepillos de limpieza.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Instalar la válvula en el punto previsto en la línea, con la flecha de flujo en la dirección correcta.
2. Alinear las bridas y colocar empaques y pernos de unión.
3. Apretar pernos en forma cruzada y con torque recomendado.
4. Comprobar el funcionamiento y estanqueidad durante la prueba de presión.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (und) instalada y en funcionamiento.
Incluye suministro, instalación, accesorios, pruebas, calibración y limpieza final.

4.5 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE TEE HD BXB Ø 4"X 4"X 4"

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de tee en HD de 4"x4"x4", tipo BxB, utilizada para derivaciones en la línea principal de conducción.

EQUIPOS

- Llaves de apriete, herramientas de montaje y limpieza.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Cortar el tramo de tubería donde se instalará la tee.

2. Insertar los extremos de la tubería en los boceles correspondientes.

3. Alinear las conexiones y apretar uniformemente.

4. Realizar prueba de presión para verificar hermeticidad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: unidad (und).
Incluye suministro, transporte, instalación, pruebas y limpieza del área.

4.6 SUMINISTRO E INTALACION DE ADAPTADOR GARRA DE TIGRE PARA POLIETILENO HD Ø 4"

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación del adaptador tipo garra de tigre para tubería de polietileno HD de 4", empleado para unir tuberías o conectar válvulas y accesorios mediante sistema mecánico.

EQUIPOS

- Llaves de apriete, lubricante, calibrador y herramientas de corte.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Limpiar los extremos de la tubería y colocar el adaptador.

2. Alinear correctamente la garra y apretar los pernos en forma cruzada.

3. Verificar el acople y estanqueidad antes de la puesta en servicio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (und) instalada.
Incluye suministro, instalación, accesorios y prueba de presión.

4.7 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE CODO DE Ø 4"X 90° HD BXB

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación del codo en HD de 4"x90°, con extremos BxB, para cambio de dirección en la línea de conducción.

EQUIPOS

- Llaves de apriete, herramientas de alineación, lubricantes.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Verificar la dirección de la línea y marcar el punto de instalación.
2. Insertar los extremos de la tubería en el codo y alinear.
3. Apretar las conexiones de forma cruzada.
4. Verificar la estanqueidad mediante prueba hidráulica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Unidad de medida: unidad (und).
El pago incluye suministro, instalación, accesorios, pruebas y mano de obra.

4.8 SUMINISTRO E INTALACIÓN DE NIPLE HD Ø 4" BXB L= 1.60 M

DESCRIPCIÓN

Corresponde al suministro e instalación del niple en HD de 4" de diámetro y longitud 1.60 m, con extremos BxB, utilizado como conexión entre accesorios o válvulas.

EQUIPOS

- Llaves dinamométricas, calibradores, selladores.
- Equipo de prueba hidráulica.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Revisar las dimensiones y limpiar los extremos.
2. Instalar el niple en la posición especificada, garantizando alineación.
3. Apretar conexiones y verificar hermeticidad.
4. Realizar pruebas hidráulicas conforme a especificaciones del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) instalada y aprobada.

El precio incluye suministro, transporte, instalación, accesorios, pruebas y limpieza final del área de trabajo.

5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

5.1 ESCALONES INTERNOS
5.2 ESCALERA METALICA TIPO GATO
5.3 INSTALACION DE VENTILACION EN HG Ø 4"
5.4 SUMINISTRO E INSTALACION TAPA EN HD PARA ACCESO A TANQUE DE 0.60M X 0.60M
5.5 SUMINISTRO E INSTALACION BARANDA - PASAMANOS EN TUBERIA DE ACERO GÁLVANIZADO PINTADA

5.1 ESCALONES INTERNOS

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de escalones internos fabricados en acero galvanizado o acero inoxidable, empotrados en el muro interior del tanque o cámara, para permitir el acceso seguro al interior. Los escalones deberán cumplir con las normas de seguridad y dimensiones establecidas en los planos del proyecto.

EQUIPOS

- Taladro percutor o rotomartillo.
- Nivel de burbuja o láser para alineación.
- Llaves, martillo y herramientas menores.
- Equipo de seguridad: arnés, casco, guantes, gafas, botas dieléctricas.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Marcar en el muro la ubicación de los escalones según planos.
2. Realizar las perforaciones con la profundidad especificada.
3. Colocar los escalones asegurando su nivel y alineación vertical.
4. Sellar los anclajes con mortero epóxico o material de alta adherencia.
5. Verificar la fijación y resistencia antes de poner en servicio.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) de escalón instalado y aprobado.

El precio incluye suministro, transporte, instalación, materiales de fijación, mano de obra, herramientas, limpieza y pruebas de resistencia.

5.1 ESCALERA METALICA TIPO GATO

DESCRIPCIÓN

Actividad correspondiente al suministro e instalación de escalera metálica tipo gato, fabricada en acero galvanizado, con peldaños antideslizantes y fijaciones adecuadas para acceso vertical a tanque o estructura. Deberá cumplir las normas de seguridad industrial vigentes.

EQUIPOS

- Taladro percutor, nivel, llaves y equipo de soldadura.
- Elementos de elevación (andamio o plataforma).
- Equipo de protección personal (arnés, casco, guantes, botas).

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Marcar el punto de instalación conforme a planos.
2. Fijar los soportes de anclaje al muro o estructura.
3. Alinear y nivelar la escalera antes de soldar o atornillar.
4. Aplicar pintura anticorrosiva y de acabado según especificación.
5. Verificar la estabilidad y seguridad antes de uso.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de escalera instalada.
El pago incluye suministro, instalación, anclajes, pintura, protección anticorrosiva, mano de obra y limpieza final.

5.1 INSTALACION DE VENTILACION EN HG Ø 4"

DESCRIPCIÓN

Comprende la instalación del sistema de ventilación para el tanque o cámara, utilizando tubo galvanizado (HG) de 4” de diámetro, con rejilla o cubierta superior, para garantizar la circulación y escape de gases o aire.

EQUIPOS

- Cortadora de tubo, nivel, soldadora o herramientas de unión roscada.
- Equipo de elevación y elementos de seguridad.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Verificar la ubicación de la ventilación conforme a planos.
2. Instalar el tubo galvanizado con la inclinación y altura indicada.
3. Fijar los soportes o bridas de sujeción.
4. Colocar la rejilla o tapa de ventilación superior.
5. Sellar las uniones y verificar la rigidez del montaje.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá por unidad (und) de ventilación instalada.
El precio incluye tubo, accesorios, rejilla, soportes, mano de obra, materiales de fijación y limpieza del área.

5.1 SUMINISTRO E INSTALACION TAPA EN HD PARA ACCESO A TANQUE DE 0.60M X 0.60M

DESCRIPCIÓN

Incluye el suministro e instalación de tapa de acceso en HD (polietileno de alta densidad) de 0.60 x 0.60 m, con marco y sistema de cierre seguro, resistente a la intemperie y a la carga especificada. Se emplea para el acceso superior al tanque o cámara de inspección.

EQUIPOS

- Herramientas manuales de montaje (llaves, destornilladores, taladro).
- Nivel y escuadra de alineación.
- Equipo de izaje o manipulación ligera.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Verificar las dimensiones del hueco de acceso y realizar limpieza del borde.
2. Colocar el marco de la tapa nivelado y fijo con anclajes o mortero.
3. Instalar la tapa asegurando el cierre hermético y fácil apertura.
4. Aplicar sellos o empaques si es requerido para estanqueidad.

5. Comprobar la correcta instalación y funcionamiento.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será unidad (und).
El precio incluye suministro, transporte, instalación, sellos, materiales de anclaje, mano de obra y limpieza final.

5.5 SUMINISTRO E INSTALACION BARANDA - PASAMANOS EN TUBERIA DE ACERO GÁLVANIZADO PINTADA

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de barandas y pasamanos metálicos en tubería de acero galvanizado, debidamente soldada y pintada con recubrimiento anticorrosivo. Se instalan como elementos de seguridad perimetral o de acceso a tanques, plataformas o escaleras.

EQUIPOS

Soldadora eléctrica, cortadora de disco, esmeriladora.

Nivel, metro y elementos de medición.

Equipo de pintura (rodillo o pistola).

Elementos de seguridad: careta, guantes, botas, arnés.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

Medir y trazar el perímetro de instalación según planos.

Cortar y presentar la tubería para su armado.

Soldar o atornillar los tramos asegurando la correcta verticalidad y rigidez.

Limpiar y aplicar pintura anticorrosiva y de acabado.

Verificar la fijación y terminación superficial del conjunto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de baranda instalada.
El precio incluye suministro, transporte, instalación, soldadura, pintura, materiales de anclaje, mano de obra y limpieza del área intervenida.

III. TANQUE DE ALMACENAMIENTO V= 72 M3

1. PRELIMINARES

1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN

El proyecto deberá estar localizado horizontal y verticalmente dejando los respectivos elementos de referencia permanente, mínimo tres cilindros en concreto, con base en los planos del proyecto. El replanteo será ejecutado por el contratista, con la utilización de un personal capacitado, que posea su respectiva licencia para poder ejecutar la profesión, con un equipo topográfico compuesto por un topógrafo con una experiencia mínima que deberá ser certificada por el contratista, se debe contar con los equipos de alta precisión y tecnología reciente.

EQUIPO

El proceso de localización y replanteo será hecho por el contratista con una comisión topográfica, con equipos de alta tecnología y precisión, los cuales deben tener una previa aprobación por parte de la interventoría. La disponibilidad de estos equipos deberá ser de forma permanente para poder ser usados en obra cuando se requiera. Es necesario que se cuente con los certificados de calibración y estos equipos no deben encontrarse ni en mal estado ni desgastados.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

En esta actividad se realizará la definición de la localización y replanteo de las obras, la interventoría deberá realizar una aprobación de esta antes de que se inicien las actividades constructivas de la obra. Durante la ejecución de las obras el contratista deberá verificar de forma periódica las medidas. La localización y replanteo debe incluir la poligonal del área de trabajo, para así poder garantizar el traslado hasta el sitio de ejecución de los trabajos con las coordenadas del sistema vigente IGAC.
El contratista debe suministrar los respectivos materiales, la mano de obra calificada, equipos y demás que sean necesarios para llevar a cabo los trabajos aquí descritos, teniendo en cuenta la aprobación de la interventoría

La localización y replanteo se programará con el interventor y se podrá repetir esta actividad las veces que se requieran, los costos serán asumidos por el contratista, hasta que la interventoría apruebe estas actividades.

Todas las actividades realizadas para los trabajos de localización y replanteo se deben anotar en las carteras de tránsito y nivel, se debe procurar el acopio de la mayor cantidad de información de sectores aledaños

(Viviendas, vías, cajas domiciliarias, etc.) y trabajos realizados en la obra (Cerramiento, ubicación de pozos, redes existentes, ubicación de PTAP, etc.) y demás actividades que sean necesarias para la correcta ejecución de las obras

Los cambios o variaciones que se presenten se deben llevar a los planos indicando donde se realizara la modificación y las nuevas medidas y cotas de nivel para que puedan ser identificados en los planos definitivos. Estos planos deben contener cotas, diámetros, longitudes, direcciones reales, número de pozos, niveles, vías, coordenadas IGAC vigentes, plantas, perfiles, y demás elementos que sean solicitados por la interventoría. Los planos del proyecto deben presentarse como máximo ocho (8) días después de finalizado el plazo del proyecto.

Para legalizar la liquidación de la obra se deben entregar dos (2) copias de los planos de la obra construida en papel bond con firmas originales y una (1) copia de los planos de obra construida en papel pergamino debidamente firmado, en el cual de indicaran las modificaciones realizadas a los planos que se entregaron al inicio de la ejecución del contrato.

El contratista deberá entregar los planos de obra con un plazo máximo de ocho (8) días después de finalizado el plazo del contrato de obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las actividades de localización y replanteo son variantes de acuerdo con la actividad realizada, el precio de este incluye los costos por la revisión de información (planos), equipos, materiales, transportes, personal, mano de obra, imprevistos y utilidades del contratista que requiera para dar cumplimiento a la presente especificación.

Es responsabilidad del contratista realizar la consecución de los planos de todas las estructuras existentes, esta actividad no tendrá medida ni pago por separado, por ende, debe estar incluido en los costos del proyecto.

1.2. DESMONTE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN

Este ítem hace referencia a la limpieza del terreno cuya finalidad es la eliminación de la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura, en la realización de una excavación y en la ubicación de los elementos de referencia. En esta actividad se integra la limpieza después de realizado el descapote del terreno.
Comprende básicamente los trabajos tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos, con la previa aprobación de la interventoría. En caso de que se requiera se deben obtener los permisos ambientales correspondientes.

EQUIPO

Las actividades de descapote y limpieza serán hechos por el contratista con un grupo de trabajo, con equipos certificados, los cuales deben tener previa autorización de la interventoría. La disponibilidad de estos equipos deberá ser de forma permanente para poder ser usados en obra mientras se ejecutan estas actividades. Es necesario que se cuente con los certificados de estos equipos, los cuales no deben encontrarse en mal estado.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

En esta actividad se realizará el descapote y limpieza del terreno objeto del contrato. Este tipo de trabajos se pueden llevar a cabo utilizando equipos o de forma manual. El descapote y limpieza del terreno, se realizará por medios mecánicos, incluyendo el retiro de los materiales generados.
El descapote y limpieza se desarrolla en zonas boscosas comprendidas por tala de árboles, desraíces y limpieza donde la vegetación se presente de forma continua y en zonas no boscosas se realiza el desraíce y limpieza de zonas con pasto, maleza, escombros o arbustos.
El proceso de desmonte, actividad del contratista, no se puede realizar mediante la quema, aunque sea controlado, ni el uso de herbicidas sin previo permiso de la autoridad ambiental competente.
Para evitar el daño en las propiedades o terrenos adyacentes, todos los materiales retirados se deben encontrar en el área de ocupación del terreno, estas actividades deben ser monitoreadas por el contratista y deben contar con la aprobación de la interventoría.
Es responsabilidad del contratista que esta actividad que la ejecución de estos procesos se dé teniendo en cuenta todo lo descrito en este numeral de las especificaciones técnicas, suministrando todos los materiales, mano de obra y equipos, los cuales deben tener previa aprobación de la interventoría.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago de las actividades de descapote y limpieza será en metro lineal (m), por la ejecución de los trabajos descritos en este ítem según el alcance especificado. El precio incluye los costos por materiales, personal, equipos y transporte.

2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

ÍTEM DE PAGO

2.1. EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL COMUN

DEFINICIÓN

Las excavaciones comprenden la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o las indicadas por la INTERVENTORÍA. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de esta, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor.

CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades de la obra, el CONTRATISTA deberá seguir las indicaciones de la especificación técnica establecida para el respectivo ítem y/o las indicaciones de la INTERVENTORÍA. El proponente al elaborar su precio unitario debe tener en cuenta, el estudio de suelos correspondiente y demás información existente sobre el sitio o Municipio objeto de las obras, así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el Proponente.

Para la elaboración de la propuesta y durante la ejecución de las excavaciones, el CONTRATISTA puede guiarse por las recomendaciones y resultados producto de los estudios, y especificaciones dadas por EL CONTRATANTE. Asimismo, la aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de los procedimientos de excavación no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados en la obra. Todos los daños resultantes de las operaciones, actividades y trabajos del CONTRATISTA durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, redes de servicios públicos, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deben ser reparados por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

Cuando una excavación o un tramo de esta haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, se debe notificar oportunamente a la INTERVENTORÍA sobre su terminación, quien debe inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido del INTERVENTOR la autorización para realizar los nuevos trabajos.

ANCHOS MÁXIMOS DE EXCAVACIÓN

De manera general para todos los materiales de tuberías se deberán considerar los anchos de excavación indicados en los planos de diseño y lo estipulado por la INTERVENTORÍA previo sustento teórico.

NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la excavación debe ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado para soportar las cargas trasmitidas por la estructura que se va a construir y/o los equipos requeridos para dicha construcción.

MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN

Cuando el material excavado sea adecuado para utilizar como relleno, de acuerdo con lo aprobado por la INTERVENTORÍA y estas especificaciones, éste debe ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificado de acuerdo con su naturaleza, en pilas separadas evitando su segregación o contaminación.

De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones debe ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, se debe preparar el sitio para depositarlo. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado es inadecuado para ser utilizado como relleno, éste es cargado y transportado a los sitios de botaderos y manejado de acuerdo con las indicaciones de estas especificaciones.

CLASIFICACIÓN

El CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA, en cada caso de cambio de material para su verificación y clasificación.

EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca.

EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO

Se entiende por material de conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m., la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

EXCAVACIÓN EN ROCA

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. Debido a lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

De acuerdo con lo anterior para las excavaciones bajo agua se considerarán para cualquier tipo de material, y su afectación solo se clasificará como lo indica el párrafo siguiente.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo y su condición de humedad los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

0.0 m a 2.00 m

2.01 m a 4.00 m Mayores a 4.01 m

MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría..

2.2 RETIRO MATERIAL SOBRANTE

DESCRIPCIÓN

Esta actividad hace referencia al retiro del material sobrante que se genera cuando se realizan excavaciones. En esta el contratista deberá disponer de todos los materiales que sen producto de las excavaciones o demoliciones, que no se requieran para completar la obra, retirándolos de manera tan pronta como sean excavadas y este sitio debe ser aprobado por el interventor.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para la realización de estos trabajos de retiro de los materiales provenientes de las excavaciones deben contar con previa autorización por parte del ente interventor.
El contratista deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

El contratista antes de que se dé la ejecución debe prepara las zonas que ha destinado como botadero autorizadas por el interventor y las entidades ambientales correspondientes.

Cuando se vaya a ejecutar la actividad los sobrantes de la excavación deberán ser retirados de forma ordenada, esparciéndolos por capas y tomando todas las precauciones necesarias que permitan la obtención de un conjunto que presente una estabilidad adecuada.
Si el interventor o el ente ambiental consideran inadecuado el sitio de disposición del material sobrante pueden solicitar un cambio al contratista sin que esta orden sea motivo para que se dé un pago adicional.

En estas actividades y con estos requerimientos entra el cargue y retiro de terraplén, de las zapatas y de las vigas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El valor de todos los costos que requiera esta operación, incluidos los del acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, debería incluirse en este ítem de pago.
La medida de pago de hará por metro cúbico (m3) de material debidamente retirado y dispuesto en la zona seleccionada, el cual debe ser aprobado por el interventor.

3. ESTRUCTURAS EN CONCRETO

ÍTEM DE PAGO

3.1 SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI
3.2 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3000 PSI PARA ZAPATAS Y VIGAS
3.3 CONCRETO IMPERMEABILIZADO DE 3000 PSI PARA COLUMNAS Y PEDESTALES
3,5 ACERO DE REFUERZO PDR DE 60.000 PSI

3.1. SOLADO EN CONCRETO 2500 PSI

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro de mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para la preparación, transporte y vaciado de concreto simple de F´c=14 MPA (140 KG/CM2) así como la colocación de acuerdo con los planos del proyecto. Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación que se indique en los planos.
Además de los concretos relacionados pueden existir concretos de resistencias diferentes que indiquen los planos.

EQUIPOS

Los equipos utilizados para llevar a cabo la preparación, transporte y vaciado deben contar con la respectiva certificación, así como la dosificación, debe ser la adecuada teniendo en cuenta el uso, con la respectiva aprobación por parte de la interventoría.
El contratista o proveedor debe suministrar todos los materiales de las características aprobadas por la interventoría.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

La colocación del concreto de solado se realiza mediante materiales de bombas, este es un concreto de protección para el concreto estructural del tipo de cimentación requerida (Zapata y vigas de cimentación).

En el proceso de vaciado del concreto simple se deben tener todos los cuidados respectivos para que no se causen daños al área excavada para los elementos de fundación. Todo daño producto de este proceso son asumidos por el contratista sin que signifiquen costos para la entidad contratante.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el pago es el metro cúbico (m3) de concreto de solado construido.

3.2 CONCRETO DE 3000 PSI PARA ZAPATAS Y VIGAS

DESCRIPCIÓN

Este numeral comprende las especificaciones técnicas de los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados y reparación del concreto convencional y establece los procedimientos para su medida y pago y las de los sellos, llenantes de juntas, que se utilicen en la construcción de las obras permanentes en las vías de accesos a las obras, puentes, obras de captación, aducción, desarenador, tanques, planta de tratamiento y otras.

MATERIALES Y EQUIPOS

El concreto hidráulico es el material resultante de la mezcla de cemento, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones que se especifiquen o requieran para obtener el concreto que se requiere para el concreto.

- **CEMENTO**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

- **AGREGADOS**

FINO

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

GRUESO

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

ADITIVOS

En caso de que se requiera el uso de aditivos, el contratista se debe asegurar que este sea de reconocida calidad, el empleo de este se debe definir por medio de ensayos efectuados con antelación en obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado y no se vayan a modificar otras propiedades de la mezcla
Por ningún motivo se puede afectar la resistencia del concreto.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.

La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.

La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.

- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.

La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres unidades a los 7 días.
- Tres unidades a los 28 días.
- Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación, se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.
En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325- 9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la realización de la mezcla de concreto, antes de iniciar el proceso, se requiere de una determinación de la dosificación en caso de ser fabricado en obra, si se trata de un concreto premezclado, la interventoría deberá aprobar la fuente y la procedencia de este. Antes de que se inicie la obra, el constructor deberá proporcionar a la interventoría muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar para que este haga su respectiva verificación.

Para el concreto fabricado en obra, se debe proporcionar a la interventoría la fórmula de trabajo, la cual debe incluir:

- Las proporciones en las que se deberán mezclar los agregados y la gradación de estos, así como una franja de tolerancia dentro de la cual es válida la propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados gruesos y finos, en peso por metro cubico de concreto. La cantidad de agua se podrá dar por peso o por volumen.
- La consistencia del concreto
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma.

Esta fórmula de trabajo se debe revaluar siempre que cambien factores de marca, categoría, propiedades y el método de todo el proceso de producción del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto
El almacenamiento de los materiales que hacen parte de la mezcla de concreto se debe realizar en óptimas condiciones, el contratista debe realizar monitores periódicos al almacén de la obra, para verificar el método y

organización del almacenamiento y evitar la pérdida de algún material, este gasto será asumido por el contratista.
No se pueden superar los cuarenta cinco (45) minutos entre vaciada y vaciada de concreto. El concreto se debe depositar lo más cerca posible a su sitio de disposición final.
En lugares de poca accesibilidad donde sea necesario el uso equipos inclinados, se debe tener especial cuidado con la pendiente, debido a que esta dependerá del asentamiento del concreto. Para asentamientos entre diez (10) y ochenta (80) milímetros, la pendiente (H: V) no puede superar 1:2. Para el asentamiento entre (80) y ciento veinte (120) no puede ser mayor a 1:3.
El interventor tendrá la autoridad para frenar la colocación de un concreto que a su criterio no sea apto para la realización de la obra. El contratista se debe asegurar que en obra no existan procesos de una vibración excesiva.

El concreto una vez se haya terminado su fase de colocación debe tener un excelente acabado, dejando una superficie sin imperfecciones, cuando se esté en el proceso de recibir la obra el interventor debe aprobar el acabado de la superficie.

Al terminar la obra y antes de la aceptación final, el constructor debe retirar toda formaleta, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que se pudiera haber afectado.
Diseño de las mezclas de concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio.
Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos por el CONTRATISTA previamente y con treinta (30) días calendario de anticipación a consideración de INTERVENTORÍA, indicando la parte de la obra donde se vayan a utilizar. Tanto los materiales, como los métodos de preparación y colocación del concreto, estarán sujetos a la aprobación de INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o, cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación muestras representativas, referencias y detalles, de los materiales que propone utilizar. Los ensayos de aceptación de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado deberán ser llevados a cabo por el CONTRATISTA y por cuenta de éste. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá suministrar y transportar a las oficinas de INTERVENTORÍA en la obra y sin ningún costo para ella, todas las muestras que requiera INTERVENTORÍA para llevar a cabo la verificación de tales ensayos. INTERVENTORÍA suministrará al CONTRATISTA copias de los resultados de los ensayos realizados si éste los solicita.

Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando INTERVENTORÍA lo requiera, el CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, probetas elaboradas con las mezclas diseñadas que representen la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas

por parte de INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas, ni de cumplir con los resultados exigidos.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m3) de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción de la interventoría.
No se tendrá en cuenta para el pago aquella obra que exceda las dimensiones o líneas establecidas en el documento del proyecto.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación de este; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de estas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados. Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad y La INTERVENTORÍA no reconocerán ningún pago por estas actividades. El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al CONTRATISTA los aditivos exigidos por la INTERVENTORÍA.
Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA. Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

3.3 CONCRETO DE 3000 PSI PARA COLUMNAS Y PEDESTALES

DESCRIPCIÓN

Este numeral comprende las especificaciones técnicas de los materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados y reparación del concreto convencional y establece los procedimientos para su medida y pago y las de los sellos, llenantes de juntas, que se utilicen en la construcción de las obras permanentes en las vías de accesos a las obras, puentes, obras de captación, aducción, desarenador, tanques, planta de tratamiento y otras.

MATERIALES Y EQUIPOS

El concreto hidráulico es el material resultante de la mezcla de cemento, agregados finos, agregados gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones que se especifiquen o requieran para obtener el concreto que se requiere para el concreto.

- **CEMENTO**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

- **AGREGADOS**

FINO

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

GRUESO

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

AGUA

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 98 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

ADITIVOS

En caso de que se requiera el uso de aditivos, el contratista se debe asegurar que este sea de reconocida calidad, el empleo de este se debe definir por medio de ensayos efectuados con antelación en obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado y no se vayan a modificar otras propiedades de la mezcla
Por ningún motivo se puede afectar la resistencia del concreto.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.
La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.

La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

- Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.
- Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.
- Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.
- Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.
- Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.
- Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.
- Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.
- Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.
- Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando CONTRATANTE y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando CONTRATANTE o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas, procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.
La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.
Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.
La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 98 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-98 y de las siguientes Normas ICONTEC:

- NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.
- NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.
- NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.
- NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.
- NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.
- NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

- Tres unidades a los 7 días.

- Tres unidades a los 28 días.
- Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación, se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

- El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.
- En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 98 y de la Norma Técnica ACI 325- 9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto -.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Para la realización de la mezcla de concreto, antes de iniciar el proceso, se requiere de una determinación de la dosificación en caso de ser fabricado en obra, si se trata de un concreto premezclado, la interventoría deberá aprobar la fuente y la procedencia de este. Antes de que se inicie la obra, el constructor deberá proporcionar a

la interventoría muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar para que este haga su respectiva verificación.

Para el concreto fabricado en obra, se debe proporcionar a la interventoría la fórmula de trabajo, la cual debe incluir:

- Las proporciones en las que se deberán mezclar los agregados y la gradación de estos, así como una franja de tolerancia dentro de la cual es válida la propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados gruesos y finos, en peso por metro cubico de concreto. La cantidad de agua se podrá dar por peso o por volumen.
- La consistencia del concreto
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, según la norma.

Esta fórmula de trabajo se debe revaluar siempre que cambien factores de marca, categoría, propiedades y el método de todo el proceso de producción del concreto.

El Constructor deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión promedio lo suficientemente elevada, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto
El almacenamiento de los materiales que hacen parte de la mezcla de concreto se debe realizar en óptimas condiciones, el contratista debe realizar monitores periódicos al almacén de la obra, para verificar el método y organización del almacenamiento y evitar la pérdida de algún material, este gasto será asumido por el contratista.
No se pueden superar los cuarenta cinco (45) minutos entre vaciada y vaciada de concreto. El concreto se debe depositar lo más cerca posible a su sitio de disposición final.
En lugares de poca accesibilidad donde sea necesario el uso equipos inclinados, se debe tener especial cuidado con la pendiente, debido a que esta dependerá del asentamiento del concreto. Para asentamientos entre diez (10) y ochenta (80) milímetros, la pendiente (H: V) no puede superar 1:2. Para el asentamiento entre (80) y ciento veinte (120) no puede ser mayor a 1:3.
El interventor tendrá la autoridad para frenar la colocación de un concreto que a su criterio no sea apto para la realización de la obra. El contratista se debe asegurar que en obra no existan procesos de una vibración excesiva.

El concreto una vez se haya terminado su fase de colocación debe tener un excelente acabado, dejando una superficie sin imperfecciones, cuando se esté en el proceso de recibir la obra el interventor debe aprobar el acabado de la superficie.

Al terminar la obra y antes de la aceptación final, el constructor debe retirar toda formaleta, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que se pudiera haber afectado.
Diseño de las mezclas de concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del CONTRATISTA y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado INTERVENTORÍA con base en ensayos previos de laboratorio.
Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos por el CONTRATISTA previamente y con treinta (30) días calendario de anticipación a consideración de INTERVENTORÍA, indicando la parte de la obra donde se vayan a utilizar. Tanto los materiales, como los métodos de preparación y colocación del concreto, estarán sujetos a la aprobación de INTERVENTORÍA.

Antes de iniciar la construcción de cualquier parte de la obra o, cuando así lo exijan las especificaciones o lo ordene INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación muestras representativas, referencias y detalles, de los materiales que propone utilizar. Los ensayos de aceptación de los materiales usados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado deberán ser llevados a cabo por el CONTRATISTA y por cuenta de éste. Sin embargo, el CONTRATISTA deberá suministrar y transportar a las oficinas de INTERVENTORÍA en la obra y sin ningún costo para ella, todas las muestras que requiera INTERVENTORÍA para llevar a cabo la verificación de tales ensayos. INTERVENTORÍA suministrará al CONTRATISTA copias de los resultados de los ensayos realizados si éste los solicita.

Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando INTERVENTORÍA lo requiera, el CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, probetas elaboradas con las mezclas diseñadas que representen la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de INTERVENTORÍA no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas, ni de cumplir con los resultados exigidos.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación o pérdida de los materiales. El concreto endurecido o que no cumpla con lo especificado en cuanto a asentamiento, no podrá colocarse. El CONTRATISTA garantizará las condiciones de acceso a todos los frentes de la obra, permitiendo la adecuada colocación del concreto, y que éste pueda ser depositado lo más cerca posible del sitio de colocación final. El equipo de transporte debe ser el adecuado para suministrar concreto al sitio de colocación, sin segregación ni demoras excesivas que ocasionen pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida del concreto estructural será el metro cubico (m3) de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada, curada y aceptada a satisfacción de la interventoría.
No se tendrá en cuenta para el pago aquella obra que exceda las dimensiones o líneas establecidas en el documento del proyecto.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación de este; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra; la construcción y tratamiento de juntas cuando éstas no se especifican como un ítem independiente; sellantes y aditivos; el suministro, transporte, colocación y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de estas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar, y verificar los concretos especificados. Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al CONTRATISTA serán de su responsabilidad y La INTERVENTORÍA no reconocerán ningún pago por estas actividades. El acero de refuerzo se medirá y pagará por separado en el ítem correspondiente. Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al CONTRATISTA los aditivos exigidos por la INTERVENTORÍA.
Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del CONTRATISTA. Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro, transporte y colocación de este elemento se pagará por metro (m) en el ítem correspondiente.

3,4 ACERO DE REFUERZO PDR DE 60.000 PSI

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero al carbono y la malla electro-soldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la Interventoría.
También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/Ml, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.
- Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.
- Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto hidráulico y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la

versión vigente de las Normas ICONTEC NTC Nos 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electro-soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.
Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las obras construidas.
El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.
- No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").
- No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 MPa (2.600 Kg/Cm2).
- Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las normas técnicas ya citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo y de la malla electro-soldada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:
El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapos, ganchos, escuadras y resistencias definidas en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares o por la Interventoría. Toda modificación al refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el diseñador del proyecto, mediante carta o anotación firmada en la Bitácora de obra.
Todos los refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares, normas técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: bloques de concreto, mortero o plástico (panelitas); taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: retal de ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. Para el caso de la malla electro-soldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto.
El amarre y fijación del refuerzo se podrá realizar con alambre dúctil negro calibre 18 o con el que autorice la Interventoría.
Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el concreto.
Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

MEDIDAS Y PAGO

La unidad de medida de los muros y pantallas construidos en concreto simple, concreto ciclópeo, concreto reforzado y morteros, será el Metro Cúbico (m3), con aproximación a un decimal, del muro en concreto del tipo,

clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.
El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para muros que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.
Cuando el concreto hidráulico para muros sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.
La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.
El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.
Para el caso del acero de refuerzo en varilla redonda, la unidad de medida será el kilogramo (kg), con aproximación a un decimal, de acero de refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción entre 260 MPA (2.600 Kg/Cm2) y 420 MPA (4.200 Kg/Cm2), que haya sido

instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría.
El cálculo del peso del acero de refuerzo instalado, se obtendrá de los planos del proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el Diseñador y por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla:

Número de designación	Diámetro nominal	Peso Unitario nominal (Kg/ml)
No. 2	1/4" (6.35 mm)	0.250
No. 3	3/8" (9.53 mm)	0.560
No. 4	1/2" (12.70 mm)	1.000
No. 5	5/8" (15.90 mm)	1.560
No. 6	3/4" (19.05 mm)	2.240
No. 7	7/8" (22.23 mm)	3.040
No. 8	1" (25.40 mm)	3.970
No. 9	1-1/8"(28.58mm.)	5.060

No se medirán para el pago, el peso de los siguientes elementos:

Alambres de fijación y amarre. Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento. Desperdicios y sobrantes de varillas y alambre de amarrar.

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el acero de refuerzo en varilla redonda instalado, que incluye los costos de: suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del acero de refuerzo; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; mano de obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos aceros de refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

4. MAMPOSTERIA

1.4.1 MURO DE E=0.14M DE ESPESOR EN BLOQUE ABUJARDADO 0.14X0.19X0.39M - MORTERO DE PEGA A LA VISTA Y RANURADO.

1.4.1 MURO DE E=0.14M DE ESPESOR EN BLOQUE ABUJARDADO 0.14X0.19X0.39M - MORTERO DE PEGA A LA VISTA Y RANURADO.

DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la construcción de muro en bloque de concreto abujardado de dimensiones 0.14 x 1.19 x 0.39 m, con un espesor total de 0.14 m, incluyendo el suministro de materiales, preparación del mortero de pega, replanteo, nivelación, plomo, alineación, ranurado y acabado final a la vista, sin pañete.

El muro tendrá una función estructural o arquitectónica según planos, debiendo garantizarse una apariencia uniforme, juntas alineadas y mortero de color y textura homogénea.

EQUIPOS

- Cuerda, nivel de burbuja o plomada y regla metálica.
- Llana, palustre, martillo de goma y cincel.
- Mezcladora de concreto o trompo para preparación del mortero.
- Esponja y cepillo de limpieza.
- Herramientas menores de albañilería.

EJECUCIÓN DE TRABAJO

1. Replanteo: Marcar la ubicación del muro según planos y verificar alineaciones con el eje de replanteo general.
2. Preparación de la superficie: Limpiar y humedecer la base donde se asentará el primer tendel de mortero.
3. Mortero de pega: Preparar con proporción 1:4 (cemento:arena) o según especificación técnica, con consistencia plástica.
4. Colocación de bloques:

5. Asentar los bloques con juntas horizontales y verticales uniformes de 1 cm.

6. Revisar plomo, nivel y alineación cada tres hiladas.

7. Mantener el aparejo y la modulación indicados en planos.

8. Ranurado y acabado:

9. Realizar el ranurado de las juntas para lograr el acabado arquitectónico requerido.

10. Retirar excedentes de mortero y limpiar la superficie con cepillo o esponja húmeda.

11. Curado: Mantener húmedas las juntas durante al menos 48 horas para asegurar el fraguado del mortero.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de muro terminado, medido en proyección vertical.
El precio incluye:

- Suministro de bloques y materiales.
- Preparación y aplicación de mortero de pega.
- Mano de obra, equipos, herramientas, limpieza, ranurado y curado.
- Todos los costos indirectos necesarios para la correcta ejecución del muro conforme a planos y especificaciones del proyecto.

5. CARPINTERIA METALICA

1.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA HG DE 2", DE 3MT, CADA 3MT, PARA CERRAMIENTO
1.5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA ESLABONADA CAL 10 - PARA ALTURA DE 1.38 M, APOYOS CADA 3.05 M Y TEMPLETES
1.5.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO EN ANGULO DE 2" X 2" X 1/4 PARA MALLA ESLABONADA
1.5.4 INSTALACIÓN PUERTA PEATONAL EN MALLA ESLABONADA CAL 10 Y TUBO GALVANIZADO 2"
1.5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCERTINA SENCILLA 45 CM ACERO INOXIDABLE

1.5.1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERIA HG DE 2", DE 3MT, CADA 3MT, PARA CERRAMIENTO

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de postes en tubería galvanizada (HG) de 2 pulgadas de diámetro y 3 metros de longitud, instalados cada 3 metros lineales, que servirán como soporte para la malla eslabonada y demás elementos del cerramiento. Incluye excavación, colocación, alineación, nivelación y relleno con concreto simple para su fijación.

EQUIPOS

- Taladro percutor o ahoyador manual/mecánico.
- Nivel, cuerda y plomada.
- Mezcladora o trompo para preparación de concreto.
- Herramientas menores (pala, combo, martillo, llana, esmeril).

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

- Replanteo: Marcar en el terreno el eje del cerramiento y los puntos de ubicación de cada poste.
- Excavación: Realizar huecos de 0.30 x 0.30 m y 0.40 m de profundidad.
- Colocación de postes: Instalar verticalmente la tubería galvanizada, asegurando plomo y alineación.
- Anclaje: Rellenar con concreto simple (f'c=210 kg/cm²) alrededor del poste.
- Curado: Permitir un tiempo mínimo de 48 horas antes de la instalación de la malla.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de cerramiento instalado.
El precio incluye: suministro de tubería, excavación, concreto de anclaje, mano de obra, herramientas, equipos y todos los elementos necesarios para su correcta ejecución.

1.5.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN MALLA ESLABONADA CAL 10 - PARA ALTURA DE 1.38 M, APOYOS CADA 3.05 M Y TEMPLETES

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro e instalación de malla eslabonada galvanizada calibre 10, con altura de 1.38 m, fijada a postes metálicos cada 3.05 m mediante alambre tensor y templetes, garantizando tensión uniforme y alineación continua.

EQUIPOS

- Tenazas, alicates y llaves.
- Tensionador de alambre.
- Taladro o equipo de perforación ligera.
- Herramientas menores de instalación.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

- Preparación: Verificar alineación y plomo de los postes previamente instalados.
- Colocación del alambre tensor: Instalar un alambre galvanizado superior e inferior a lo largo del cerramiento.
- Fijación de la malla: Sujetar la malla a los tensores y postes mediante ganchos o amarres galvanizados, asegurando su tensión.
- Templeteado: Reforzar la malla con templetes metálicos donde se requiera mayor rigidez.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de malla instalada.
El precio incluye: suministro de malla, tensores, templetes, fijaciones, mano de obra y herramientas necesarias.

1.5.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MARCO EN ANGULO DE 2" X 2" X 1/4 PARA MALLA ESLABONADA

DESCRIPCIÓN

Incluye el suministro, corte, soldadura y montaje de marcos metálicos en ángulo estructural de 2" x 2" x ¼", utilizados para reforzar o enmarcar tramos de malla eslabonada, puertas o esquinas del cerramiento.

EQUIPOS

- Esmeril angular y equipo de corte.
- Equipo de soldadura eléctrica y elementos de seguridad.
- Nivel, plomada y cinta métrica.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

- Corte y armado: Cortar los perfiles según medidas y ángulos de diseño.
- Soldadura: Unir las piezas con soldadura continua, garantizando escuadra y rigidez.
- Limpieza y protección: Lijar cordones de soldadura y aplicar pintura anticorrosiva.
- Instalación: Fijar el marco al cerramiento o a la estructura correspondiente mediante pernos o soldadura.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de marco instalado.
Incluye suministro, corte, soldadura, pintura, transporte y mano de obra.

1.5.4 INSTALACIÓN PUERTA PEATONAL EN MALLA ESLABONADA CAL 10 Y TUBO GALVANIZADO 2"

DESCRIPCIÓN

Comprende la fabricación e instalación de puerta peatonal metálica, construida con tubo galvanizado de 2" y recubrimiento en malla eslabonada calibre 10, incluyendo bisagras, marco, pasador y cerradura metálica tipo candado o pestillo.

EQUIPOS

- Esmeril y equipo de soldadura.
- Taladro percutor, llaves y herramientas menores.
- Elementos de seguridad.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

- Fabricación: Cortar y armar el marco de la puerta con tubo galvanizado, soldar y revestir con malla.
- Colocación de herrajes: Instalar bisagras, pestillo y elementos de cierre.
- Montaje: Fijar la puerta en el marco mediante pernos o soldadura.
- Ajustes: Verificar su libre apertura y cierre.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será unidad (und) por puerta instalada.
Incluye suministro de materiales, herrajes, pintura, mano de obra y herramientas.

1.5.5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCERTINA SENCILLA 45 CM ACERO INOXIDABLE

DESCRIPCIÓN

Incluye el suministro e instalación de concertina sencilla en acero inoxidable de 45 cm de diámetro, colocada sobre el cerramiento metálico, con anclaje a los postes o alambres tensores, para reforzar la seguridad perimetral.

EQUIPOS

- Guantes y equipo de protección anticorte.
- Alicates, ganchos metálicos y llaves.
- Escalera o andamio portátil.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Colocación: Fijar la concertina sobre la línea superior de postes con abrazaderas o ganchos galvanizados.

Tensión: Extender la concertina asegurando uniformidad y sin deformaciones.

Anclaje: Asegurar cada vuelta al alambre tensor superior y a los postes intermedios.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será el metro lineal (m) de concertina instalada.
Incluye suministro, transporte, anclajes, amarres, mano de obra, herramientas y elementos de seguridad.