

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
OPTIMIZACIÓN PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS
RESIDUALES, FACULTAD DE
BELLAS ARTES, UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

Tabla de contenido

Introducción, objetivo	3
Obligaciones del constructor y/o contratista.....	3
Consideraciones varias	6
Notas sobre concreto	11
Notas sobre acero	24
Ítem 1.01: Medio relleno filtro percolador policrop	28
Ítem 2.01: Excavación material (con basura) 0-4m manual.....	30
Ítem 2.02-1 Concreto pozo de succión 21 Mpa	31
Ítem 2.02-2 Acero de refuerzo pozo de succión 60000 psi $d > 1/4"$	32
Ítem 2.02-3 Tapa en lámina de alfajor de aluminio de 2.55 m x 2.20 m, calibre 3 mm.....	34
Ítem 2.03 Bomba sumergible marca BARNES 1 hp monofásica a 220 v	35
Ítem 2.04 Accesorios, tablero de controles y conexiones tablero	36
Ítem 2.05 Anclaje -(abrazadera con pernos) soporta tubería de impulsión incluye instalación ..	38
Ítem 2.06 Restitución Afirmado + Cemento 5 % Peso	39
Ítem 2.07 Cargue Manual+Retiro+Material Sobrante Incluye El Deposito (Cargue Y Retiro A Escombrera Oficial O Autorizada)	40
Ítem 2.08 Cajas de paso eléctricas en concreto 21 Mpa (0.60 m X 0.60 m)	41
Ítem 2.09 Mano de obra instalación sistema eléctrico (Tubería eléctrica, tableros, cableado, flotadores, bombas)	36
Ítem 3.01 Localización y replanteo de línea.....	42
Ítem 3.02 Desmonte Cerramiento Existente (Malla Eslabonada, Muros En Zoga, Vigas H<3.0M	45
Ítem 3.03 Cerramiento (con reposición) Poste Concreto + Malla Eslabonada H<3.0M	46
Ítem 3.04: Excavación material (con basura) 0-4m manual.....	30
Ítem 3.05 Valla de identificación de obra área menor a 4 m ² , colocada en cerchas metálica, incluye mantenimiento durante la construcción	48
Ítem 3.06 Cerramiento provisional con guadua y tela de cerramiento h=2 m	49
Ítem 3.07 Suministro e instalación tubería PVC 3" Rde 21 (200 psi)	50
Ítem 3.08 Tubería PVC sanitaria de 4" + accesorios.....	50
Ítem 3.09 Adaptador de limpieza 4" PVC sanitaria	50
Ítem 3.10 Tubería PVC tipo novafort Ø=160 mm.....	50
Ítem 3.11 Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m en concreto de 21 Mpa, incluye acero de refuerzo 60000 psi	52
Ítem 3.12 Cuerpo para cámara de inspección d = 1,20 m, en concreto de 20,7 Mpa, incluye refuerzo	55
Ítem 3.13 Losa superior para cámaras de inspección ø interior 1,20 mts e=0,30 mts. Concreto 24 Mpa. Incluye 64 kg de acero de refuerzo para tapa de polipropileno	52
Ítem 3.14 Tapa en polipropileno Ø=0.60 mts	57
Ítem 3.15 Cargue Manual+Retiro+Material Sobrante Incluye El Deposito (Cargue Y Retiro A Escombrera Oficial O Autorizada)	40
Ítem 3.16 Lleno compactado con afirmado transportado manual (encamado).....	58
Ítem 3.17 Lleno Compactado Material Transportado (tierra no vegetal).....	58
Ítem 3.18 Cabezote Concreto 21 Mpa. Incluye refuerzo	59
Ítem 3.19 Canal disipador en concreto de 20,7 Mpa	52
Ítem 3.20 Plaqueta Sendero (40cm X 60cm X 5cm) incluye instalación, refuerzo 3.6 kg por unidad, concreto 24 Mpa.....	52
Ítem 3.21 Restitución Afirmado + Cemento 5 % Peso (pozo de succión).....	39

Ítem 4.1.1 Excavación mecánica material (con basura y raíces)	60
Ítem 4.1.2 Excavación manual para nivelación del terreno e=0.20m	62
Ítem 4.1.3 Cargue Manual+Retiro+Material Sobrante Incluye El Deposito (Cargue Y Retiro A Escombrera Oficial O Autorizada)	40
Ítem 4.2.1 Caja de inspección de 1,00 x 1,00 x 1,00 m en concreto de 20.7 Mpa, tapa reforzada en concreto de 20.7 Mpa h variable. H promedio = 1,35m	63
Ítem 4.2.2 Cámara de vertederos triangulares de 1,72m x 1,33m H= 0,85m. Incluye concreto, refuerzo, láminas en acrílico e=1/4"	63
Ítem 4.3.1 Tubería PVC sanitaria 2"	50
Ítem 4.3.2 Tubería PVC sanitaria 6"	50
Ítem 4.3.3 Tubería PVC sanitaria perforada de 2" (in situ).	65
Ítem 4.3.4 Tubería PVC sanitaria perforada de 4" (in situ) (10mm@20cm)	65
Ítem 4.3.5 Tubería PVC sanitaria perforada de 6" (in situ) (3/4"@15cm).	65
Ítem 4.3.6 Geomembrana lisa HDPE de e=30 micras unida con termofusión	66
Ítem 4.3.7 Suministro e Instalación Sembrado especies humedal	68
Ítem 4.3.8 Lleno canto rodado 1"	69
Ítem 4.3.9 Lleno arena gruesa	70
Ítem 4.4 Localización y replanteo	42
Ítem 4.5 Empradización	71

INTRODUCCION

OBJETIVO

El presente manual de especificaciones ha sido elaborado como soporte y complemento al conjunto de planos Arquitectónicos, técnicos y constructivos elaborados para la construcción de la obras de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES ubicada en la FACULTAD DE BELLAS ARTES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Constructor se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como se indica en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que estén de acuerdo a las prácticas constructivas aceptadas para dicho ítem en particular y que sea indispensable en la actividad, no exime al Constructor de su ejecución sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cualquier cambio que el Constructor considere conveniente, deberá ser consultado por escrito a la INTERVENTORÍA y no se podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de ésta; en caso contrario, estos trabajos, su estabilidad y los eventuales costos de reparación o reconstrucción serán por cuenta y riesgo del Constructor.

OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR Y/O CONTRATISTA

- El Constructor asumirá la responsabilidad sobre la ejecución total de la obra, para que esta se realice en óptimas condiciones técnicas.
- Será obligación primordial del CONSTRUCTOR, ejecutar la obra, estrictamente de acuerdo a los planos y especificaciones.
- Las instalaciones provisionales que se construyan deberán conectarse a redes debidamente autorizadas por las respectivas Empresas de Servicios, y el consumo deberá ser cancelado oportunamente de acuerdo a la factura o convenio acordado para la prestación del servicio.
- Se deberán disponer de elementos de protección personal para visitantes, y proveedores quienes solo deben ingresar con la autorización directa del personal administrativo designado por el contratista y/o la interventoría.
- Todo elemento o material de construcción que vaya a ser implementado en la obra, deberá dar cumplimiento a lo estipulado en los planos constructivos y en las especificaciones de construcción, para lo cual la Interventoría podrá solicitar al Constructor muestras de los diferentes materiales en el momento que lo considere conveniente.

- Todo material dispuesto por el contratista será de primera calidad, deberá cumplir con las normas de calidad vigentes y con las indicaciones señaladas en estas especificaciones.
- El Constructor antes de iniciar cualquier trabajo, deberá revisar y estudiar cuidadosamente todos los planos y documentos que contienen el proyecto, con el fin de verificar detalles, dimensiones, cantidades y especificaciones de materiales.
- Se asume que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será siempre obligación por parte del Constructor el verificar los planos y las medidas antes de iniciar los trabajos. Cualquier duda deberá consultarla por escrito en forma oportuna.
- Inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.
- Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
- Pagar cumplidamente al personal a su cargo los sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás beneficios complementarios que ordene la ley. La entidad contratante, bajo ningún concepto, asumirá responsabilidades por omisiones legales del Constructor en este aspecto.
- El Constructor deberá dar cumplimiento a la legislación vigente sobre higiene y seguridad industrial establecida para la industria de la construcción.
- Una vez finalizada la obra el Constructor deberá elaborar y entregar en original y medio magnético los planos record de la misma.
- Será obligación del Constructor que el personal empleado durante el transcurso de la obra sea competente e idóneo, además de contar con la experiencia suficiente para acometer de la mejor manera las labores encomendadas.
- En obras externas como internas que estén sujetas por parte de las empresas de servicios públicos a los procesos de revisión y recibo, el Constructor deberá dar cumplimiento a las observaciones e instrucciones impartidas por los inspectores y/o interventores de las mismas.
- Trámites ante las empresas de servicios públicos para entregas de las instalaciones por él ejecutadas.

MODIFICACIONES

Si durante la localización y/o replanteo de las obras, el Constructor encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones de la obra en sitio, dará aviso a la interventoría y a los representantes de la entidad contratante, quien será la encargada de tomar cualquier decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el Constructor, debe ser aprobado o rechazado por la interventoría, quien a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico y económico, previa consulta con la entidad contratante y el Consultor de diseño. De todo cambio que se realice debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al CONSTRUCTOR. Bajo la supervisión de la interventoría, el Constructor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra.

Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados con el Consultor de diseño y aprobados por la interventoría.

MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

La metodología constructiva utilizada por el Constructor para desarrollar las actividades que se le contraten, deberá garantizar a la entidad contratante y a la obra los siguientes aspectos:

- Las calidades previstas en planos y especificaciones que le sean entregados.
- La estabilidad de la obra contratada.
- El cumplimiento de las normas de calidad que reglamentan algunos materiales y elementos constructivos.
- El cumplimiento de las normas de seguridad durante la ejecución de la obra.
- No afectar el desarrollo de las otras actividades que no estén a cargo suyo y que se ejecuten simultáneamente.

CONSIDERACIONES VARIAS

MATERIALES A CARGO DEL CONSTRUCTOR y/o CONTRATISTA

Todos los materiales que sean necesarios para la construcción total de las obras, deberán ser aportados por el Constructor 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 Constructor, quien a su vez deberá asumir los riesgos por pérdida, deterioro y mala calidad de los mismos. El Constructor deberá suministrar a la interventoría, con la debida anticipación las muestras que se requieran y las pruebas o ensayos que se estimen pertinentes.

Si el Constructor omitiere este procedimiento, la interventoría, podrá ordenarle el descubrimiento de las obras no visibles; los gastos que tal operación demande serán por cuenta del Constructor. Las aprobaciones, por parte de la interventoría, de los materiales, no exoneran al Constructor de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obras. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las obras defectuosas y/o que no se ciñan a las especificaciones de los pliegos.

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 en las normas técnicas aplicables. Estos ensayos estarán a cargo del constructor. A juicio de la interventoría se podrán practicar pruebas o ensayos diferentes a los enunciados en las especificaciones atendiendo las recomendaciones o exigencias de los códigos o normas técnicas aplicables.

MAQUINARIA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las obras deberán ser suministrados a su cargo por el Constructor.
- Los equipos, maquinarias y herramientas que debe suministrar el Constructor deberán ser adecuados para las características y magnitud de la obra a ejecutar.
- La reparación y mantenimiento de las maquinarias, equipos y herramientas es por cargo del Constructor, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, daño, deterioro, etc., de los mismos.

MANO DE OBRA Y SUMINISTRO DE PERSONAL

- Es obligación del Constructor suministrar y mantener durante la ejecución de las obras y hasta la entrega total de las mismas, a satisfacción de la entidad contratante, todo el personal idóneo y calificado de 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 Constructor procederá a contratar el personal que haga falta y la mano de obra calificada que se requiera o a cambiarlo, sin ningún costo para la entidad contratante.
- Todas las instrucciones y notificaciones que la interventoría o la entidad contratante impartan al representante del Constructor, se entenderán como hechas a este. Del mismo modo, todos los documentos que suscriban los profesionales del Constructor, tendrán tanta validez como si hubieran sido emitidos por el Constructor mismo.
- El personal que emplee el Constructor será de su libre elección y remoción. No obstante lo anterior, la entidad contratante se reserva el derecho de solicitar al Constructor el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si la interventoría considera que hay motivo para ello.
- Las indemnizaciones que se causen por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, corren por cuenta del Constructor. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por la interventoría, deberá ser satisfecho por el Constructor dentro de los tres (3) días hábiles a la comunicación escrita en ese sentido.
- Es obligación del Constructor suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice en la obra y presentar a la interventoría copias de estos contratos. Además, deberán entregar, conforme a las fechas acordadas en los respectivos contratos, copias de las plantillas de pago de los salarios suscritas por los trabajadores, con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía.
- Será por cuenta del Constructor el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las obras.
- El constructor deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas.
- Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Constructor a sus trabajadores, obligaciones que debe tener 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 Constructor ocupe para la realización de las obras, no tendrá vinculación laboral con la entidad contratante y que toda responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Constructor.

OBRAS MAL EJECUTADAS

- El Constructor deberá reconstruir a su costo, sin que implique modificación al plazo del contrato o el programa del trabajo, las obras mal ejecutadas (Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la interventoría, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas por la entidad contratante en este pliego de condiciones).
- El Constructor deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que, señalado por la interventoría, se le indique. Si el Constructor no repara las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la interventoría, la entidad contratante podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar.

DESCRIPCION GENERAL DE LA OBRA

Las presentes especificaciones contienen el alcance para la ejecución de las obras de construcción de la optimización de la PTAR de Bellas artes de la UTP.

PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Las especificaciones, los planos, las muestras físicas 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 tomar parte en 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 y con las muestras físicas. Hacen parte integral de este documento los planos que se referencian en el listado de planos de los proyectos técnicos 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 (eléctricos) indiquen condiciones especiales, si existe una incongruencia se le deberá consultar al diseñador.

Es responsabilidad del contratista familiarizarse con los planos a fin de poder coordinar directamente la ejecución de las redes eléctricas para evitar interferencias entre sí.

Cualquier cambio o adición que se proponga deberá ser consultado por escrito a la INTERVENTORÍA y a la DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN DE LA UNIVERSIDAD y al coordinador del proyecto, éstos a su vez consultarán a los diseñadores y los cambios a realizar serán con el Visto bueno de estos por escrito. En caso contrario cualquier trabajo ejecutado será por cuenta y riesgo del contratista.

Los planos eléctricos son indicativos en cuanto se refiere a la localización de tuberías y ductos; por lo tanto, el contratista podrá hacer cambios menores en las rutas de tubería y ductos para ajustarlas a las condiciones del proyecto. Estos cambios serán previamente consultados con la interventoría y con LOS DISEÑADORES DEL PROYECTO.

El contratista mantendrá al día los juegos de planos, los cuales se utilizarán únicamente para indicar las modificaciones hechas en obra.

Al terminar la obra éstos juegos de planos record elaborados por el contratista deberán ser entregados a la UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, a fin de servir de guía para cualquier reforma o reparación futura.

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 la dirección y 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.

NOTAS SOBRE CONCRETO:

Para los concretos de especificaciones inferiores, se podrá producir concretos en obra, autorizados por la INTERVENTORIA para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes normas vigentes que deben cumplirse con respecto al suministro de materiales, equipos, mano de obra, encofrados, juntas de construcción, transporte, vaciado, curado, des encofrado y ensayos de concretos y Aceros de refuerzo requeridos durante el desarrollo de la obra, de acuerdo con los detalles consignados en los planos estructurales y a las recomendaciones contenidas en el estudio de suelos. La autorización para mezclar en obra no exime al Constructor de sus responsabilidades contractuales ni del cumplimiento de estas especificaciones.

El CONTRATISTA deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la INTERVENTORÍA el diseño de las mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra; para poder determinar con suficiente anterioridad a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los concretos especificados para el proyecto. **Se deben tener en cuenta las partes aplicables de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR 10.**

- **MATERIALES**

Esta especificación indica las normas que se deben cumplir en lo referente a materiales, preparación y utilización de concretos con resistencias entre 2.000 y 4.000 P.S.I., se entiende que la resistencia se alcanza a los 28 días según las normas ASTM y ACI. Todos los materiales empleados en la dosificación del concreto deben cumplir con las exigencias de la norma NSR – 10 y las que correspondan a las Normas Técnicas Colombianas.

El concreto está constituido por una pasta aglutinante de cemento Portland, agua y materiales granulares de fuentes naturales o de trituración tales como grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino. En el caso de no contar con diseño de mezclas certificado por laboratorio, el concreto empleado deberá ser suministrado por una planta que garantice la calidad del material.

- **CEMENTO**

El cemento utilizado debe ser cemento Portland tipo 1 y deberá corresponder a aquel sobre el cual se hace la dosificación del concreto. Debe cumplir con normas técnicas Colombianas.

Normas generales (NTC)

- | | |
|---------|---|
| No 30. | Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura. |
| No 31. | Cemento Portland. Definiciones. |
| No 108. | Cementos. Extracción de muestras. |

Especificaciones

- | | |
|-------------|---|
| NTC No 121. | Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas. |
| NTC No 321. | Cemento Portland. Especificaciones técnicas. |

Además de las normas citadas anteriormente, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- No se harán mezclas con cemento que por estar recién fabricado, esté a temperatura superior a lo normal.
- No se utilizará cemento que presente alteración en sus características, ya sea por envejecimiento o meteorización.

Almacenamiento

El cemento a granel deberá almacenarse en silos cubiertos o tanques herméticos. El cemento empacado en sacos se almacenará en depósitos cubiertos libres de humedad y bien ventilados; se colocará sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 15 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no sobrepasarán los dos metros de altura y no deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro. También deberán estar separados por lo menos en 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar la absorción de humedad. El cemento deberá utilizarse en obra, siguiendo estrictamente el orden cronológico de recibo.

Cumplidas las anteriores condiciones, no se requerirá de ensayos para determinar la calidad del cemento, excepto cuando haya razones para suponer que éste haya podido alterarse ó que el período de almacenamiento sea superior a los dos meses. En estos casos el interventor deberá exigir las pruebas necesarias que demuestren que el cemento se halla en condiciones satisfactorias para su empleo en obra.

Las pruebas se harán en un laboratorio competente previamente aprobado por la interventoría y tendrán como base las normas técnicas que se relacionan a continuación:

Normas para ensayos del cemento Portland

- NTC No 33. Método para la determinación de la finura del cemento por medio del aparato BLAINE de permeabilidad al aire.
- NTC No 107. Ensayos en autoclave para determinar la expansión del cemento.
- NTC No 109. Cementos. Método para determinar los tiempos de fraguado del cemento hidráulico por medio de las agujas de GILLMORE.
- NTC No 110. Método para determinar la consistencia normal del cemento.
- NTC No 117. Método para determinar el calor de hidratación del cemento Portland.
- NTC No 118. Método para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico mediante el aparato de VICAT.
- NTC No 184. Cementos hidráulicos. Método de análisis químicos.
- NTC No 221. Método de ensayo para determinar el peso específico del cemento Portland.
- NTC No 225. Falso fraguado del cemento Portland. Método del mortero.
- NTC No 226. Método del ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre los tamices 74 U y 149U.
- NTC No 294. Método de ensayo para determinar la finura del cemento hidráulico sobre el tamiz 44 U.
- NTC No 297. Falso fraguado del cemento Portland. Método de la pasta.
- NTC No 597. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del Turbidímetro.
- NTC No 1512. Ensayo químico para determinar la actividad puzolánica.
- NTC No 1514. Cemento. Ensayo para determinar la expansión por el método de las agujas de LE CHATELIER.
- NTC No 1784. Cemento. Determinación de la actividad puzolánica. Método de contribución a la resistencia a la compresión.

Extracción de muestras
Extracto de la Norma NTC 108.

Almacenamiento en silos herméticos: Se deberá tomar una muestra de 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. La muestra será representativa tomando porciones de distintos sitios.

Cemento Empacado: Se deberá tomar una muestra de por lo menos 5 kilos por cada 85 toneladas de cemento. Esta muestra se tomará mezclando las fracciones que resulten de tomar una muestra por cada 2.5 toneladas.

Protección de las muestras: Inmediatamente después de su extracción, las muestras se depositarán en recipientes herméticos, envases de hojalata, bolsas impermeables ó de plástico, que se deben sellar inmediatamente después de llenarlas.

- **AGREGADOS.**

Los agregados para concreto deben cumplir la norma NTC 174. El agregado fino consistirá en arena natural, arena manufacturada o una combinación de ambas. El agregado grueso consistirá en piedra triturada, grava, o una combinación de éstas.

Agregado Fino

El constructor obtendrá la arena en fuentes que deben ser previamente aprobadas por el interventor. La aprobación de la fuente no implica una aprobación tácita de todo el material extraído de ella. La arena debe ser uniforme, limpia, densa y libre de toda materia orgánica.

El constructor será responsable por la calidad de la arena y deberá realizar periódicamente los ensayos de las muestras para los contenidos de arcilla y de materia orgánica.

El agregado fino deberá estar gradado dentro de los siguientes límites:

Tamiz (NTC 32)	Porcentaje que pasa
9.5 mm	100
4.75 mm	95 a 100
2.36 mm	80 a 100
1.18 mm	50 a 85
600 μ m	25 a 60
300 μ m	10 a 30
150 μ m	2 a 10

El mínimo porcentaje dado arriba para el material que pasa los tamices 300 μ m y 150 μ m puede reducirse a 5 y a 0 respectivamente, si el agregado va a usarse en concreto con aire incluido y un contenido de cemento mayor de 237 kg/m³, o en concreto sin aire incluido con un contenido de cemento mayor de 297 kg/m³. o si se usa un aditivo mineral aprobado para suplir deficiencia en el porcentaje que pasa estos tamices. El concreto con aire incluido es aquel que contiene cemento con incorporador de aire o aditivo incorporador de aire y que logre un contenido de aire de más del 3%.

Agregado grueso

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe ser superior al 40% en peso. Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre $\frac{1}{2}$ " y 1 $\frac{1}{2}$ ". Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

Tamiz No.	Tamaño en mm.	Porcentaje en peso que pasa por el tamiz												
		100 mm. 4"	90m m. 3.5"	75m m. 3"	63m m. 2.5"	50m m. 2"	37.5 mm 1.5"	25m m 1"	19.0 mm ¾"	12.5 mm ½"	9.5 mm 3/8"	4.75 mm No. 4	2.36 mm No.8	1.18 mm No. 16
1	90 a 37.5 mm.	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 15					
2	63 a 37.5 mm.			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15					
3	50 a 25 mm.				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 4.75mm				100	90 a 100		35 a		10 a 30		0 a 15		

4	37.5 a 19 mm.					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 15			
467	37.5 a 4.75 mm.					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 15		
5	25 a 12.5 mm.						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm.						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm.						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm.							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm.							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
7	12.5 a 4.75 mm.								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm.									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

La cantidad de sustancias perjudiciales en los agregados gruesos no excederá los límites prescritos en la siguiente tabla:

Materiales	Máximo porcentaje del peso Total de la muestra
Grumos de arcilla	0.25
Partículas blandas	5.00
Material que pasa el tamiz 74 (Tamiz 200)	1.00 ¹
Carbón y lignito	
Superficie del concreto a la vista	0.50
Los demás casos	1.00

¹ Si el material que pasa el tamiz 74 consiste en el polvo que resulta de la trituración y está esencialmente libre de arcilla, este porcentaje puede incrementarse 2.0.

El agregado estará libre de cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. El agregado grueso tendrá una pérdida no mayor del 40% en los ensayos de desgaste según las normas NTC 93 y 98.

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

1/5 de la dimensión mínima entre caras de la formaleta

1/3 de la altura de las placas macizas

3/4 de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.

Sí de acuerdo con el criterio del interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad.

Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien gradados. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

Almacenamiento.

El almacenamiento de agregados fino y grueso deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

Normas generales (NTC)

No 32. Tamices de ensayo de tejido de alambre.

No 129. Agregados pétreos. Extracción y preparación de muestras.

No 385. Hormigón y sus agregados. Terminología.

Especificaciones

NTC No 174. Especificaciones de los agregados para el hormigón.

NTC No 579. Efectos de las impurezas orgánicas del agregado fino sobre la resistencia de morteros y hormigones.

- **AGUA**

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto deberá ser limpia y libre de cantidades excesivas de limo, material orgánico, sales y demás impurezas. Deberá cumplir con lo especificado en la norma NSR 10. En caso de duda, el interventor podrá ordenar un análisis químico del agua, cuyos resultados deben estar entre los siguientes parámetros:

- **ADITIVOS.**

Solo se podrán utilizar cuando así lo indiquen expresamente los planos y especificaciones particulares y además cuenten con aprobación de la interventoría. En caso de usarse se exigirá el diseño de la mezcla y el control de la resistencia del concreto por medio de ensayos sobre cilindros de prueba.

Los aditivos serán usados siguiendo las instrucciones de la casa fabricante y deberán cumplir con lo especificado ESPECIALMENTE PARA LOS CONCRETOS DE LOS PISOS EN LOS SITIOS PREVISTOS.

- **PROPORCIONES DE LA MEZCLA**

Las proporciones de la mezcla deben establecerse con base en diseños y mezclas de prueba hechas en el laboratorio o con base en experiencias con el mismo tipo de cemento y agregados. También debe cumplir con las exigencias de la norma NSR 10 y con las normas técnicas Colombianas.

Para el uso de la tabla para mezclado de concreto se debe comenzar con una mezcla de tipo B de acuerdo con el tamaño máximo de agregado correspondiente. Si la mezcla queda de buena resistencia, se usará en la obra. Si la mezcla queda con apariencia muy arenosa se usará el tipo C y si queda pobre en arena, el tipo A.

Las cantidades indicadas corresponden al caso de arena seca. Estas proporciones de las mezclas, en peso, pueden expresarse en volumen, obteniendo los pesos de los agregados sueltos.

TABLA PARA EL MEZCLADO DEL CONCRETO						
Tamaño Máximo	Tipo	Kg./m ³			Kg./bulto	
		Cemento	Arena	Grava	Arena	Grava
½"	A	391	1018	706	130	90
	B	386	964	779	125	101
	C	380	949	828	125	109
¾"	A	369	922	883	125	120
	B	358	894	932	125	130
	C	352	842	992	120	141
1"	A	358	894	932	125	130
	B	347	830	1014	120	146
	C	341	779	1051	114	154
1 ½"	A	335	837	1032	125	154
	B	324	775	1102	120	170
	C	319	725	1170	114	183
2"	A	319	797	1119	125	175
	B	313	749	1198	120	191
	C	302	690	1220	114	202

El constructor deberá suministrar el equipo aprobado por la interventoría para la medición de las cantidades de materiales que componen el concreto controlando así los volúmenes y pesos. El interventor podrá exigir que se verifique la exactitud de los elementos de medición, tales como cajones o balanzas, para cerciorarse que no existan variaciones superiores al 1% cuando se emplea cemento en bultos ó cemento al granel. Para el agua se aceptan variaciones equivalentes al 1% y la medición puede hacerse ya sea por peso o por volumen.

- **MEZCLADO Y COLOCACIÓN**

Antes de comenzar el mezclado y colocación del concreto deberá tenerse cuidado de que todo el equipo que se va a emplear esté limpio, que las formaleas estén construidas en forma correcta, adecuadamente húmedas y tratadas con antiadherentes, y que el acero de refuerzo esté debidamente colocado de acuerdo con los planos y especificaciones.

En caso de que sea autorizada la mezcla en obra, el concreto se deberá mezclar por medios mecánicos en una mezcladora aprobada por el interventor y operada a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado deberá ser de 1 ½ minutos por lo menos.

Sólo se podrá mezclar concreto en obra en las siguientes condiciones:

En aquellos elementos o actividades que lo permita expresamente el interventor, por no cumplir una función importante en la estructura o en el aspecto final de la obra, tales como atraques de tuberías, fijación de chazos, etc.

En casos de emergencia, a juicio del Interventor y para volúmenes de concreto menores de un (1) m³ siempre y cuando no se utilicen en elementos estructurales.

El **Slump** o asentamiento permitido en el concreto será:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RECOMENDADO	LÍMITE
Losas fundidas sobre el suelo	2	1 - 3
Cimiento en concreto simple y muros de gravedad	3	2 - 4
Muros de contención reforzados y cimientos reforzados	3 - 4	2 - 5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3 - 5

- En todos los casos un mínimo de 1" (1 pulgada).
- Para losas macizas, cimientos y zapatas, un máximo de 3" pulgadas.
- Los requisitos y manera de hacer el ensayo se indican la norma NTC 396

La operación del transporte del concreto al sitio de vaciado, deberá hacerse por métodos que eviten la segregación de los materiales de concreto y su endurecimiento o pérdida de plasticidad. Se deberá transportar el concreto a un sitio tan próximo como sea posible al de su colocación, para evitar manipuleos adicionales que contribuyen a la segregación de los materiales. Igualmente se colocará dentro de la formaleta tan cerca como sea posible en su posición final, sin desplazarlo excesivamente con el vibrador.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM.

No se permitirá la colocación de concreto con más de 30 minutos de posterioridad a su preparación. No se permitirá adicionar agua al concreto ya preparado, para mejorar su plasticidad. El concreto no se dejará caer de alturas mayores de 1 metro, salvo en el caso de columnas o muros en el cual la altura máxima dentro de la formaleta será de 3 metros.

La operación de colocar concreto deberá efectuarse en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o por el Interventor. En general, el llenado de moldes se debe terminar ó cortar donde no se afecte la resistencia de la estructura.

A continuación se dan las recomendaciones para la elección de juntas de construcción:

- Se deberán estudiar los diagramas de momentos flectores, fuerzas cortantes y fuerzas sísmicas para recomendar los lugares convenientes para la localización de las juntas procurando no afectar el comportamiento de la estructura.
- Para elementos que se fundan verticalmente, la junta deberá ser horizontal, equidistante entre 2 varillas consecutivas del refuerzo horizontal y preferentemente provista la llave.
- En caso de estructuras que deban estar en contacto con el agua, se procurará que no haya juntas distintas de las indicadas en los planos.

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores que operen a no menos de 7.000 revoluciones por minuto complementado por operaciones manuales utilizando varillas. Se deberá tener especial cuidado de que el concreto rodee completamente el refuerzo y llegue a todos los sitios, especialmente las esquinas. No se permitirá desplazar el concreto de un sitio a otro, dentro de las formaletas, con el vibrador.

En los muros y las columnas el Interventor podrá autorizar que se golpeen los travesaños o mordazas para facilitar la consolidación del concreto, siempre y cuando haya la seguridad de que no se va a desplomar o dañar la formaleta. No se deberá aplicar el vibrador directamente sobre el refuerzo porque se puede destruir la adherencia con el concreto que haya comenzado a fraguar.

En caso de secciones muy reforzadas, en formaletas profundas como las de muros o columnas, o cuando la vibración no asegure el completo recubrimiento del refuerzo, se deberá colocar una primera capa de espesor no menor de 3 cm. de mortero mezclado con las mismas proporciones arena/cemento que el concreto; este mortero debe colocarse inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto de tal manera que en ese momento el mortero se encuentre plástico, es decir, ni endurecido ni fluido.

- **CURADO**

Todas las superficies del concreto se protegerán del sol adecuadamente. También se protegerá el concreto fresco de las lluvias, agua corriente, vientos y otros factores perjudiciales.

Para asegurar un curado adecuado del concreto, éste debe mantenerse húmedo y a una temperatura no menor de 10 grados centígrados ó 50° F, por los menos durante una semana (7 días). La humedad en el concreto puede lograrse por medio de rociados periódicos o cubriéndolo con un material que se mantenga húmedo. Debe ponerse especial atención al curado húmedo de elementos horizontales o que tengan superficie tales como vigas, placas, muros, etc.

El Constructor podrá hacer el curado por medio de compuestos o aditivos sellantes conformados de acuerdo con la especificación C-309 de la ASTM. El compuesto se aplicará a pistola ó brocha inmediatamente sea retirada la formaleta sobre el concreto saturado con superficie seca y deberá formar una membrana que contenga el agua. En caso de usar sellador para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies.

Los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, no serán aceptados y perderá el Constructor todos los derechos a reclamación alguna. Estos concretos deberán ser demolidos y vueltos a ejecutar por cuenta del Constructor.

- **CRITERIOS PARA LA ACEPTACION DE LOS CONCRETOS**

Cada muestra que se tome del concreto debe estar constituida, como mínimo, por 8 cilindros, que se deben ensayar a la compresión así: 2 a los 7 días, 2 a los 14 días, 2 a los 28 días y dos testigos. El resultado del ensayo es el promedio de las resistencias de los cilindros. La toma y ensayo de las muestras debe hacerse según el procedimiento indicado en las normas.

Los resultados de los ensayos serán evaluados por la interventoría, quien en caso de que estos se encuentren por debajo de los valores especificados para cada clase de concreto, podrá ordenar pruebas adicionales ó la demolición de las estructuras correspondientes.

Si el concreto no cumple los requisitos de resistencia establecidos, se hará, conjuntamente entre el Interventor y el Constructor, un estudio de la estructura para determinar si es aceptable o no y en este caso definir, con el Calculista, las reparaciones necesarias que correrán a cargo del Constructor, sin mengua ninguna de su responsabilidad.

Las investigaciones y comprobaciones sobre la estructura pueden ser:

- Investigación analítica de la seguridad de la estructura.
- Pruebas con martillo de impacto.
- Tomas y ensayo de núcleos de concreto en la estructura.
- Ensayos de carga.
- Otros procedimientos. (Propuestos por el contratista y aprobados por la interventoría)

Cuando se prevean dificultades especiales en el curado, se deberán tomar muestras adicionales de los concretos, para curar en la obra en condiciones similares a las que se tendrán en el curado de la estructura. Este se considerará aceptable si los cilindros así curados dan resistencias no menores del 85% de los cilindros curados en las condiciones y con los procedimientos descritos en la norma NTC No. 550. Si esta condición no se cumple, deberá mejorarse el curado y proceder de acuerdo con lo indicado anteriormente.

Normas generales

NTC No 454. Hormigón fresco. Toma de muestras.

NTC No 490. Yeso para refrendado de cilindros de hormigón.

NTC No 550. Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo de compresión.

NTC No 1377. Hormigón, Elaboración y curado de muestras en el laboratorio.

NTC No 1977. Compuestos para el curado del hormigón.

Normas para ensayos de hormigón

NTC No 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.

NTC No 491. Mortero de azufre para refrendado de cilindros de hormigón. Ensayo de compresión.

NTC No 673. Ensayos de resistencia y compresión de cilindros normales de hormigón.

NTC No 722. Ensayo de tracción indirecta de cilindros normales de hormigón.

NTC No 889. Ensayo de resistencia a la compresión y tracción indirecta de núcleos de hormigón.

NTC No 1032. Determinación del contenido de aire en hormigón. Método de presión.

NTC No 1294. Método de ensayo para determinar la exudación del hormigón.

NTC No 1513. Hormigón. Ensayo acelerado para la predicción de resistencias futuras de compresión.

• RESANES EN EL CONCRETO

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo supervisión directa de la interventoría.

La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del interventor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, **“sin que se constituya como obra adicional”** que implique un reconocimiento por parte del interventor o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta.

Todos los sobrantes y rebabas del concreto que hayan fluido a través de los empates de la formaleta o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la interventoría fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y reemplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sea igual a las del concreto especificado.

NOTAS SOBRE EL ACERO:

ACERO DE REFUERZO

- **DESCRIPCION**

Esta especificación reúne todos los requisitos que deben cumplir las barras de acero empleadas como refuerzo del concreto. Deben cumplir con lo estipulado en las normas NSR 10, NTC 2289, NTC 248 y con las normas que se relacionan más adelante.

El refuerzo deberá cumplir, según el caso, con las normas técnicas que se relacionan a continuación:

- **GENERALIDADES:**

NTC No. 116.	Alambre duro de acero para el refuerzo del concreto.
NTC No. 159.	Alambre de acero para precomprimido.
NTC No. 161.	Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.
NTC No 245.	Barras de acero al carbono trabajadas en frío.
NTC No 248.	Barras corrugadas de acero al carbono para hormigón reforzado.
NTC No 1182.	Barras de acero aleado acabadas en frío.
NTC No 1907.	Alambre corrugado de acero para hormigón armado.
NTC No 1920.	Acero estructural.
NTC No 1925.	Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo del hormigón.
NTC No 1950.	Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.
NTC No 2310.	Mallas soldadas fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de hormigón.

- **ENSAYOS**

NTC No 1. Ensayo de doblamiento para producto metálico.

NTC No 2. Ensayo de tracción para productos de acero.

- **MATERIALES**

El acero de refuerzo debe cumplir con las normas ICONTEC 116 - 161 - 245 - 248 sobre las barras de acero al carbono para hormigón armado. El acero deberá ser del tipo que especifiquen los planos para cada tipo de obra. Cualquier tipo en la clase de acero deberá ser aprobado previamente por la Interventoría.

La malla electro soldada debe cumplir con las especificaciones ASTM A184 - A185 - A496 - A497.

- **DOBLADO**

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos, y a las especificaciones del fabricante. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto. En el acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

- **COLOCACION Y FIJACION**

Todos los aceros de refuerzo deberán colocarse en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse finalmente, en forma aprobada por el **INTERVENTOR**, para prevenir su desplazamiento durante la colocación del concreto. La distancia del acero a las formaleas deberá mantenerse por medio de bloques de mortero prefabricados, con una resistencia igual al concreto que se especifica en la estructura respectiva, tensores o silletas metálicas u otros dispositivos aprobados. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto, no deberán ser corrosibles. No se permitirá el uso de piedra o bloque de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra y antes de la colocación del concreto, deberán estar limpias y libres de óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pintura, grasa y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

El recubrimiento mínimo del refuerzo será el indicado en los planos. Si no estuviere indicado en los planos, será como sigue: En concreto colocado directamente sobre el suelo 7.5 cm. En concreto expuesto a la intemperie o en contacto con tierras de relleno: 5 cm. En concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con la tierra: 2.5 cm.

- **EMPALME Y GANCHOS**

Los empalmes y ganchos de las varillas se harán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado en los planos, requerirá la intervención del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de manera que no queden todos en una misma sección, sino tan distantes entre sí como sea posible.

Salvo lo indicado en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, deberán cumplir lo especificado al respecto en el código ACI 318-77 del American Concrete Institute, y la Ley 400/97 y el Decreto 33/98 – NSR - 98.

- **PRUEBAS Y ENSAYOS**

La **INTERVENTORÍA** podrá ordenar pruebas de peso, tracción y doblado cuando lo juzgue necesario.

El peso del acero se calculará con base en las longitudes de las barras indicadas en los planos y los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación:

PESOS DE LOS ACEROS					
TABLA SEGUN NORMA NTC 2289					
	# VARILLA		DIAMETRO		PESO KG
	2		1/4"		0.249
	3		3/8"		0.560
	4		1/2"		0.994
	5		5/8"		1.552
	6		3/4"		2.235
	7		7/8"		3.042
	8		1"		3.973

El acero a utilizar deberá cumplir con las tolerancias en peso y dimensiones de la Norma ICONTEC 248.

Su precio unitario incluye el valor del acero de refuerzo, alambre de amarre, separadores, silletas, pruebas, desperdicios y mano de obra y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta terminación de la obra.

Antes de fundir cualquier elemento estructural se debe avisar a la Interventoría para su revisión y ninguna obra se podrá iniciar sin el permiso escrito donde la Interventoría autorice el vaciado.

- **ACERO DE REFUERZO PDR 60 >3/8" Fy 420 Mpa**

Se colocará como refuerzo principal de acuerdo a las dimensiones y diámetros indicados por los planos. Se pagara de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y según los despieces de los planos en caso de realizar despieces diferentes deben ser aprobados por la INTERVENTORÍA pero el peso será el que se establezca con las dimensiones de los planos.

PAGO: El pago se efectuara por Kg. de acuerdo a planos. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, materiales incluyendo los soportes, desperdicios, herramientas, equipos, transporte y limpieza.

- **ACERO DE REFUERZO**

Se colocará para los flejes de las Estructuras de acuerdo a diámetros y dimensiones indicados por los planos. El pago se efectuara de acuerdo a los pesos indicados anteriormente y cuando se revisen las estructuras antes de su vaciado se establecerá el número de flejes de estas y sobre estas cantidades se cancelará.

Se debe considerar dentro de los trabajos a realizar con el refuerzo la limpieza de las puntas de los refuerzos de las canastas de Pilotes y Caissons que se hayan podido contaminar en el vaciado de estos Concretos.

PAGO: El pago se efectuara por Kg. de acuerdo a planos. En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, materiales, desperdicios, herramientas, equipos, transporte y limpieza.

Ítem: 1.01	Medio relleno filtro percolador policrop	Unidad de pago: M3
4. ALCANCE:	Suministro e instalación de relleno plástico tipo rosetón para relleno de filtro percolador.	
5. DESCRIPCIÓN:	El uso de dispositivos octagonales para el relleno del filtro percolador asegura una mezcla completa del líquido y del aire dentro del mismo, sin que haya flujos preferenciales o flujos unidireccionales, que se obtienen por la distribución al azar de las piezas dentro del filtro. Se logra un mínimo de 10.000 puntos de mezclado o distribución interna, tanto del líquido como del aire, por metro cúbico de filtro. Por lo tanto, los dispositivos son concebidos de tal forma que se evitan superficies horizontales y verticales continuas. <i>Detalle de cada rosetón empleado para filtro percolador</i>	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	El material de relleno de forma de flor con un diámetro exterior de 185 mm por una cara y de 175 mm por la otra cara con una altura de 50 mm debe ser colocado en el filtro percolador al azar sobre un falso fondo. Por cada metro cúbico de relleno es necesario ubicar 480 piezas de las dimensiones anteriores. Material Polipropileno Peso unitario: 78 grs. Peso m3. 37.5 kgs. Unds. X m3 : 480 Color: Negro + aditivos Embalaje: paquete de 20 unds Área de contacto de 100 m2 por cada m3 Potección: U.V.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	No aplica	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Debe verificarse que el material suministrado por el proveedor no presente defectos de fabricación. Debe presentarse la ficha técnica del material suministrado y éste debe ser aprobado por interventoría.	

9. MATERIALES:	Relleno en polipropileno tipo rosetón
10. EQUIPOS:	Equipos para depositar e instalar el rosetón en el filtro percolador
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	Deformación: ASTM -D648 245 F A 66 PSI Esfuerzo tracción: ASTM-D6438 245 F A 66 PSI Densidad: ASTM D792 - 0.91 A 0.93 g/cm3 Inflamabilidad: ASTM D635 600°C (BAJO)
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se mide y se paga por metro cúbico (m3) de relleno en polipropileno instalado en filtro percolador recibido a satisfacción por la interventoría. Cumpliendo las condiciones especificadas, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Ítem: 2.01, 3.04	Nombre: Excavación material (con basura) 0-4m manual	Unidad de pago: M3
4. ALCANCE:	Consiste en el movimiento de tierra y/o basura con el objeto de optimizar la PTAR de la facultad de Bellas Artes en la Universidad tecnológica de Pereira.	
5. DESCRIPCIÓN:	El trabajo que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales para la ejecución de los trabajos que sean necesarios para llevar a cabo las excavaciones a tajo abierto requeridas por la obra. Comprende la excavación de tierra, suelos de aluvión, aglomerado, suelos residuales de roca ígnea, cenizas volcánicas, basura y cualquier otro material que no se pueda clasificar como roca. En general, todo material que pueda removerse con picas de mano, se clasificará como material común.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Después de determinar las zonas a excavar, se procederá con herramienta menor a la ejecución de dicha tarea.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	No aplica	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Cualquier material excavado en exceso, sin orden de la Interventoría será reemplazado por relleno según criterio del interventor, todo esto por cuenta del contratista.	
9. MATERIALES:	No aplica	
10. EQUIPOS:	Herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	No aplica	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se mide y se paga por metro cúbico (m3) de material excavado medido en el sitio, es decir en estado compacto sin considerar factores de expansión. Cumpliendo las condiciones especificadas, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su ejecución como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

Ítem: 2.02-1	Nombre: Concreto pozo de succión 21 Mpa	Unidad de pago: M3
4. ALCANCE:	El ítem se refiere a la construcción del pozo de succión para la planta de tratamiento de aguas residuales de Bellas Artes en la Universidad Tecnológica de Pereira, en concreto, con las formas y dimensiones que se definan en los diseños y detallados en los planos del proyecto.	
5. DESCRIPCIÓN	El pozo de succión se construirá de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clase de concreto hidráulico, producido en obra o premezclado, que definan los planos, diseños, especificaciones particulares, la interventoría. La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y conformación y acabado de la clase de concreto especificado.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Después de tener la excavación de acuerdo a ubicación, hilos y dimensiones especificadas para el pozo de succión, se preparan las formaletas en caso tal de que el concreto una vez vaciado cumpla con las dimensiones, niveles, especificados en el plano. La preparación y colocación del concreto debe cumplir las normas correspondientes. Realizar vibrado suficiente para asegurarse de no presentar “hormigueros” en el concreto, se debe realizar el curado.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayo de la resistencia del concreto de la mezcla empleada, garantizando la resistencias de 21Mpa.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Las dimensiones deben ser las indicadas en los planos, se admite una tolerancia en las mismas de 0.005m (5mm). Los materiales empleados deben cumplir la normativa especificada en “notas sobre concreto”.	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	NSR-10 y las indicadas en notas sobre concreto.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La unidad de medida será el Metro Cúbico (M3), de concreto empleado para la construcción del pozo de succión. Según clase, dimensiones, especificaciones, interventoría que hayan sido construidas cumpliendo con lo especificado y aprobadas por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el tipo y clase de Concreto que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de : Suministro o Producción en Obra (El que haya sido autorizado la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de Concreto 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); Cobertores y protectores tipo plásticos; Muestreos, transportes y Ensayos del Concreto para Columnas y/o Pedestales, en los mínimos especificados;, 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.	

Ítem: 2.02-2	Nombre: Acero de refuerzo pozo de succión 60000 psi d>1/4"	Unidad de pago: Kg
4. ALCANCE:	Corresponde al suministro e instalación del acero de refuerzo de Fy=60000 psi en los concretos empleados para el pozo de succión.	
5. DESCRIPCIÓN	Comprende las actividades relacionadas con el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración y colocación del acero de refuerzo de estructuras de concreto de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos o indicado en las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente y las instrucciones de la interventoría.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 Mpa (4200 kg/cm2 grado 60). Deben cumplir con la norma NTC 2289. La distancia del acero a las formaleas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la interventoría. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera. Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo esté libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier sustancia extraña que pueda disminuir la adherencia al concreto. Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formalea. El recubrimiento mínimo en superficies que han de quedar expuestas a la intemperie, ni en contacto con la tierra debe ser de 40mm. Recubrimiento para el refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzo será el indicado en los planos. El recubrimiento en prefabricados, en elementos con concreto pre esforzado o donde no se especifique será de acuerdo con las normas colombianas de diseño y construcción sismoresistente, NSR-10 y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación. Ganchos, doblajes y empalmes de las barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla. Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los especificados en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha, para los diferentes diámetros de barras. No se permitirá el uso de barras con dobladuras o torceduras distintas a las indicadas en los planos. Los doblajes se harán siempre en frío. El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del interventor.	

	Los empalmes en barras adyacentes deberán localizarse de tal manera que no queden todos en la misma sección, sino, tan distantes como sea posible. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros se alternarán a lado y lado de la sección. Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha. Los ganchos standard de anclaje así como la longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación o la contratación. Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente y los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha.
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayo de tracción para los productos de acero.
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Tolerancias para la colocación del refuerzo. Diámetros mínimos de doblamiento.
9. MATERIALES	Acero $f_y=60.000$ psi Alambre negro calibre 18-19
10. EQUIPOS	Herramienta menor
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	NSR-10 y NTC 2289
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La unidad de pago será el kilogramo (KG), de acero empleado para el refuerzo del pozo de succión, recibido a satisfacción por la interventoría, de acuerdo a las especificaciones. Los precios unitarios cubren los costos directos e indirectos necesarios para su instalación como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el material a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Ítem: 2.02-3	Nombre: Tapa en lámina de alfajor de aluminio de 2.55 m X 2.20 m calibre 3.0 mm.	Unidad de pago: un
5. DESCRIPCIÓN	Fabricación, Suministro e instalación de tapas en lámina alfajor para pozo de succión de 2.55m x 2.20m calibre 3.0 mm	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Cumplir con los diseños, perfiles y dimensiones especificados Figurar en lámina alfajor de aluminio de espesor indicado sin defectos de superficie, figurar perfiles metálicos con esquinas a escuadra, juntas acolilladas, y bien empataados mostrando alineamientos rectos. • Reforzar esquinas previendo torsiones o arqueos en las piezas. •Ejecutar esquinas expuestas libres de contracciones, ondulaciones ó rizos. • Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias y claras en los empates expuestos. •Esmerilar y pulir soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles. •Fabricar hoja en espesor indicado, bordes esmerilados y pulidos, sin costuras visibles o juntas en caras y filos •Pintura en taller de lámina alfajor y ángulos perimetrales •Limpiar, tratar y pintar superficies expuestas interiores y exteriores en el taller, sean incrustadas en obra o no. •Remover brozas, restos de fabricación, etc. •Remover grasas y aceites con disolventes. Tratar superficies con compuestos fosfatados para asegurar máxima adherencia a la pintura • Prever sistemas de seguridad en las tapas, tales como fallebas horizontales y sus correspondientes argollas y portacandados para limitar el acceso al pozo. Limpiar superficies metálicas y alistar para acabado final. Proteger de posibles daños o deterioro hasta entregar obra	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	La tapa debe cumplir con las dimensiones, espesores de lámina, acabados descritos en los numerales 5 y 6.	
9. MATERIALES	Lamina de alfajor de aluminio, pernos y tuercas, tornillos, accesorios y herrajes, candado yale, pinturas, entre otros.	
10. EQUIPOS	Equipo de ornamentación. Equipo de soldadura.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se medirá y pagará por Unidad (Un) de tapa en lámina alfajor de aluminio debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará con base en cálculos sobre los Planos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: • Materiales, Equipos y herramientas, Mano de obra, Transportes dentro y fuera de la obra, es decir todos los costos directos e indirectos para la ejecución de éste ítem.	

Ítem: 2.03	Nombre: Bomba sumergible marca BARNES 1 hp monofásica a 220 v (Suministro e instalación)	Unidad de pago: UN
4. ALCANCE:	Suministro e instalación de bombas sumergible marca BARNES para la planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en la facultad de "Bellas Artes" en la Universidad Tecnológica de Pereira.	
5. DESCRIPCIÓN:	Se trata de un tipo de bomba centrífuga, con impulsor semi-abierto de 2 álabes, balanceado dinámicamente (ISO G6.3), de alimentación eléctrica, potencia 1hp y voltaje 220v. Para uso de bombeo de agua con sólidos en suspensión.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Correcta instalación y funcionamiento de la bomba de acuerdo a las exigencias del proyecto.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se mide y se paga por unidad (un) de bomba instalada, funcionando correctamente Cumpliendo las condiciones especificadas, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su instalación como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y suministro de la bomba. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

Ítem: 2.04	Nombre: Accesorios, tablero de controles y conexiones tableros.	Unidad de pago: GI
2.09	Mano de obra instalación sistema eléctrico (Tubería eléctrica, tableros, cableado, flotadores, bombas)	
4. ALCANCE:	Suministro e instalación de tablero de control de bombas, con accesorios, tubería, cableado, flotadores, conexiones requeridas.	
5. DESCRIPCIÓN:	Será obligación primordial del contratista ejecutar los trabajos eléctricos estrictamente contratados de acuerdo con los planos, anexos y especificaciones aprobados y deberá presentar muestras de los materiales a utilizar a la interventoría para su aceptación, los cuales serán totalmente nuevos, de la mejor marca y que cumplan con los requisitos y especificaciones requeridas. Cualquier detalle que se muestre en los planos y no figure en las especificaciones ó que se muestre en estas pero no aparezca en los planos, tendrá tanta validez como si se presentase en ambos documentos. Todo cambio o modificación a los planos o especificaciones particulares que se pacten en los contratos, deberá hacerse con la aprobación previa de la Universidad o del interventor designado para la obra, registrándose en los mencionados documentos o en la bitácora de la obra. Para la ejecución, montaje, pruebas y energización de este trabajo será aplicable las Normas 2050 del Código Eléctrico Colombiano, Resolución (RETIE), Resolución (RETILAP), la norma de EEP. El proponente en su oferta, señala precios unitarios y totales para cada ítem, que cubren todos los gastos directos e indirectos, por concepto de mano de obra, equipos y materiales hasta la entrega a satisfacción de la obra. Estos precios incluyen: A. Materiales necesarios para que la instalación funcione adecuadamente. (incluye obras civiles de ser necesarias) B. Costos por concepto de utilización de equipos de trabajo. C. Valor de los salarios aumentados en las correspondientes prestaciones e indemnizaciones sociales, el valor de los seguros y cualquier otro cargo que afecte el costo de la mano de obra. D. Los gastos generales por concepto de administración y dirección de obra, derechos de cualquier clase, financiación, gastos de oficina, movilización de personal y materiales, y en general todo gasto imputable a la construcción de la obra. E. Gastos imprevistos. F. Honorarios y utilidad del contratista.	

	VI. NORMAS TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Todos los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a las normas 2050 de Código Eléctrico Colombiano (RETIE y RETILAP), las normas de la Empresa de Energía de Pereira para instalaciones eléctricas 1. Todo el sistema de red normal tendrá tres (3) hilos, una (1) fase, un (1) conductor tierra Aislada y un (1) conductor de neutro. 2. El calibre del neutro en la red será el mismo calibre de la fase. 3. El color de la fase dependerá del circuito que se alimentan del tablero de distribución, los retornos para el sistema de iluminación se tomara de un color diferente para evitar confusiones. 4. El color del Neutro será blanco. 5. Todos los conductores serán cables con aislamiento THHN / THWN, respetando el código de colores, con neutro y tierra independientes desde el tablero de distribución. 6. Las derivaciones de los circuitos, se ejecutarán mediante conectores de desforre o de resorte. en ningún caso se permitirá el uso de cinta aislante. 7. Los circuitos deben ser considerados desde el tablero correspondiente hasta cada uno de los salidas. 8. Se debe considerar el conductor de puesta a tierra para la equipotencialización de las tuberías metálicas, cajas y todo elemento metálico. 9. Los circuitos de iluminación serán cableados con encauchetado de 3 hilos y canalizados dentro de la estructura para evitar que sean vistos a simple vista. 10. Las estructuras metálicas deben ser puestas a tierra tanto a la salida como en las cajas de paso.
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Los trabajos deben entregarse funcionando correctamente, y los materiales y la forma de instalación deben cumplir la normatividad vigente.
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	Normas vigentes RETIE y RETILAP
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se mide y se paga por unidad global (gl) de tablero de controles, conexiones, tubería eléctrica, cableado, flotadores etc) y de la mano de obra para la instalación del sistema eléctrico. Se pagarán los trabajos y los accesorios y demás elementos nombrados cuando estén completamente terminados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su instalación como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y suministro de accesorios, tableros, entre otros. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

Ítem: 2.05	Nombre: Anclaje -(abrazadera con pernos) soporta tubería de impulsión incluye instalación	Unidad de pago: GI
4. ALCANCE:	Suministro de instalación de anclajes para soporte de la tubería de impulsión, incluye instalación, en obras de optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Universidad Tecnológica de Pereira	
5. DESCRIPCIÓN:	Suministro e instalación de anclajes para tubería de impulsión	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Las exigidas por las normas de los materiales a utilizar	
8. MATERIALES	Anclajes (abrazadera con pernos) Accesorios para la instalación	
9. EQUIPOS	Herramienta menor	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Los anclajes para soporte de la tubería de impulsión, se miden y se pagan por unidad global (GI) correctamente instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato para la actividad e incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para su instalación como: herramientas, equipos, materiales, mano de obra, transportes dentro y fuera de la obra y accesorios para su instalación. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

Ítem: 2.06, 4.3.10, 3.21	Nombre: Restitución Afirmado + Cemento 5 % Peso (pozo de succión)	Unidad de pago: M3												
5. DESCRIPCIÓN:	Debe estar constituido por materiales de recebo pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, duras y durables con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales, basuras, desperdicios, escombros u otros elementos objetables y cemento													
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	La mezcla en la relación del 5% de cemento se deberá garantizar según mezcla con aparatos mecánicos. Se debe garantizar una compactación Proctor estándar modificado del 100% como mínimo.													
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Proctor estándar modificado, toma de densidades.													
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz 200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz 40 será menor de 10 unidades. El material deberá cumplir la siguiente granulometría: <table><tr><th>TAMIZ</th><th>% QUE PASA</th></tr><tr><td>2"</td><td>100</td></tr><tr><td>1"</td><td>50 - 100</td></tr><tr><td>No. 4</td><td>20 - 70</td></tr><tr><td>No. 40</td><td>0 - 40</td></tr><tr><td>No. 200</td><td>0 - 25</td></tr></table>		TAMIZ	% QUE PASA	2"	100	1"	50 - 100	No. 4	20 - 70	No. 40	0 - 40	No. 200	0 - 25
TAMIZ	% QUE PASA													
2"	100													
1"	50 - 100													
No. 4	20 - 70													
No. 40	0 - 40													
No. 200	0 - 25													
9. MATERIALES:	Cemento, afirmado, agua.													
10. EQUIPOS:	Vibrocompactador, concretadora.													
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La medida se hará en metros cúbicos (m³) de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el interventor. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.													

Ítem: 2.07, 3.15, 4.1.3	Nombre: Cargue Manual + Retiro + Material Sobrante Incluye El Deposito (Cargue Y Retiro A Escombrera Oficial O Autorizada)	Unidad de pago: M3
4. ALCANCE:	Consiste en la disposición final de materiales sobrantes provenientes de las obras de optimización del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas de bellas artes, en la Universidad Tecnológica de Pereira.	
5. DESCRIPCIÓN:	Se considera como material sobrante el correspondiente a excavaciones, derrumbes, material de demoliciones, descapote, basura y limpieza y escombros en general. Se deberá someter para la aprobación de la interventoría, detalles completos de los sitios de disposición de los materiales, delimitando las áreas, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de compactación de los materiales y cualquier otra información adicional que la interventoría considere necesaria. Solamente después de que el plan presentado por el Contratista sea aprobado por el interventor, este podrá iniciar los trabajos de excavación. Esta aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad de asumir todos los riesgos y costos por emplear tal plan. El Contratista retirará hasta los sitios de botadero todos los materiales sobrantes. Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra con el fin de evitar obstrucciones en vías y sitios de trabajo. Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero y que además sean sitios aceptados por todas las entidades competentes que manejan la protección del medio ambiente y de control urbano. El Contratista acarreará y sobre acarreará (retiro, cargue transporte y disposición) hasta los botaderos aprobados por el interventor el material sobrante en la forma antes especificada.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La medida será por metro cúbico (m³), medido en el sitio. En su precio quedarán incluidos permisos, derechos, cargue, transporte, retiro y disposición final de material, administración, imprevistos y todos los costos del Contratista. Los volúmenes a retirar y pagar serán aquellos materiales sobrantes provenientes de las obras (excavaciones, derrumbes, material de demoliciones, descapote, basura y limpieza y escombros en general). El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado, pues se considerará incluido su costo en el precio de la retirada por metro cúbico (m³) medido “en el sitio”. No se pagará por número de acarreos. Cuando se presente sobre acarreo, la unidad de medida para el pago será el metro cúbico (m³), medido “en el sitio” de la zona.	

Ítem: 2.08	Nombre: Cajas de paso eléctricas en concreto 21 Mpa (0.60 m X 0.60 m)	Unidad de pago: UN
4. ALCANCE:	El ítem se refiere a la construcción de cajas de paso eléctricas en concreto de 21Mpa de 0.6x0.6 m. En el sistema de bombeo de la PTAR en Bellas Artes.	
5. DESCRIPCIÓN	Las cajas de paso se construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clase de concreto y refuerzo, que definan los planos, diseños, especificaciones particulares, la interventoría. La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y conformación y acabado de la clase de concreto especificado.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Después de tener la excavación de acuerdo a ubicación, hilos y dimensiones especificadas para las cajas de inspección, se preparan las formaletas en caso tal de que el concreto una vez vaciado cumpla con las dimensiones, niveles, especificados en el plano. La preparación y colocación del concreto y refuerzo debe cumplir las normas correspondientes.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayo de la resistencia del concreto	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Las dimensiones deben ser las indicadas en los planos, se admite una tolerancia en las mismas de 0.005m (5mm). La resistencia del concreto debe cumplir con lo estipulado para alcanzar la resistencia de 21Mpa	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	NSR-10 y las indicadas en notas sobre concreto.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La unidad de medida serán unidades (Un), de cajas de paso eléctricas en concreto recibidas a satisfacción. Según clase, dimensiones, especificaciones, refuerzo, interventoría que hayan sido construidas cumpliendo con lo especificado y aprobadas por la Interventoría. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, re, transporte, equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM 3.01 4.4	2. NOMBRE: Localización y replanteo de línea Localización y replanteo	3. UNIDAD DE PAGO: m m2
4. ALCANCE:	Se refiere a los trabajos topográficos para la localización en terreno de las obras de construcción previstas en los diseños, incluyendo equipos de precisión y el personal experto para la realización de esta labor.	
5. DESCRIPCIÓN:	La localización topográfica comprende, la ubicación planimétrica y altimétrica de los componentes de la obra correspondiente. Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el interventor para determinar una línea básica debidamente mojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios. El Contratista deberá suministrar los equipos adecuados, con la precisión requerida, y el personal entrenado e idóneo, todo a satisfacción de la Interventoría. Complementariamente, el Contratista suministrará los materiales para construir los mojones de referencia planimétricos y altimétricos, las estacas y las libretas de campo. Esta información se guardará en medios digitales y manuscritos para futuras confrontaciones y para realizar las correcciones del caso.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	El Contratista efectuará el replanteo de las obras con base en los datos topográficos dados en los planos de construcción y en los suministrados previamente para ejecución de los diseños. La Interventoría aceptará el trabajo de replanteo mediante la comprobación de que los ejes de las obras ocupen las posiciones indicadas en planos con respecto a las edificaciones existentes y a los ejes predeterminados. Los levantamientos topográficos deben estar amarrados a la red geodésica de local. Variaciones y modificaciones Si el constructor encuentra una diferencia notable entre los planos y el terreno en el proceso de localización, dará aviso al interventor quien tomará la decisión del caso. Si el constructor sugiere un cambio en la localización que crea benéfica para la obra, lo comunicará al interventor quien lo autorizará o negará. De todos aquellos cambios que se hagan en la localización, ya sea por diferencias en los planos o por haberlos sugerido el constructor y aceptado el interventor, se dejará constancia en un acta sencilla, hecha en el mismo sitio de las obras, manuscrita en papel apropiado y con copia para el constructor. El interventor deberá consignar en los planos definitivos los cambios efectuados durante la construcción.	

1. # ÍTEM 3.01 4.4	2. NOMBRE: Localización y replanteo de línea Localización y replanteo	3. UNIDAD DE PAGO: m m2
	Carteras Los trabajos de localización quedarán consignados en carteras que el constructor entregará al interventor. En las carteras quedará clara constancia de las modificaciones autorizadas o cambios debidos a errores en los planos, haciendo referencia a la fecha del acta correspondiente. Investigación de interferencias El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras que están en la zona de trabajo o próximas a la misma. Planos récord de obra Previo a la protocolización del acta final el Contratista deberá elaborar el plano definitivo de localización de la infraestructura objeto del contrato. El plano deberá entregarse en la escala de presentación de los planos de diseño.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	No aplica	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	La precisión de los levantamientos topográficos, deberán estar dentro de los siguientes errores de cierre: - Para los levantamientos planimétricos, los cierres en ángulo y distancia deben ser similares a los de los levantamientos efectuados para los diseños. - El error de cierre de las nivelaciones, medido en centímetros, no deberán ser mayor a la raíz cuadrada de la longitud en Km. de la línea nivelada. - La aceptación por parte de la Interventoría de los trabajos no exonera al Contratista de su responsabilidad por errores de localización o nivelación en cualquiera de las partes de la obra, por tanto ambas partes se hacen responsables por aceptación y ejecución. - El Contratista tendrá la obligación de informar oportunamente a la Interventoría, las discrepancias entre localizaciones de obras y las mostradas en planos. - Finalmente, en el evento que los planos de diseño presenten modificaciones, de localización durante la construcción de las obras, aprobadas por la Interventoría, se deberá entregar con la terminación de las obras el Plano record en medio magnético y escrito a la Interventoría. La información correspondiente a coordenadas geodésicas y altitud deberán corresponder a las definidas por el IGAG para cada municipio	

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.01	Localización y replanteo de línea	m
4.4	Localización y replanteo	m2
9. MATERIALES:	- Puntillas (promedio) - Guaduas basa, - Listones sajo - Estacones lata de guadua - Estacas de madera.	
10. EQUIPOS:	- Equipo de Topografía - Herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	No aplica	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Las labores de localización y replanteo de la zona de los humedales se pagarán por metro cuadrado (m2) y la localización del alcantarillado sanitario se pagarán por metro(m). La medida efectiva es la base productiva, proyección horizontal entre los diversos ejes de inicio y final de la obra, de acuerdo con el patrón geométrico de diseño. Se paga el área intervenida, incluyendo vías si las hay. Las labores de localización y replanteo de línea se pagarán por metro lineal (m). Los costos del arriendo de los equipos, materiales y obra de mano y escolta armado si es necesario, están implícitos en el valor unitario del ítem.	

1. # ÍTEM 3.02	2. NOMBRE: Desmante Cerramiento Existente (Malla Eslabonada, Muros En Zoga, Vigas H<3.0M)	3. UNIDAD DE PAGO: m
5. DESCRIPCIÓN:	Este trabajo consiste en el desmante de un tramo del cerramiento existente.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Antes de realizar cualquier actividad deberá verificarse que no represente ningún riesgo principalmente para posibles transeúntes. Para la realización de esta actividad se debe primero desmontar la malla eslabonada que se encuentra adosada a los postes de cerramiento, esto incluye la demolición de los muros en zoga y vigas. Posteriormente se deberán desmontar los postes teniendo que demoler la columnetas que los amarran y que a la vez sirve de amarre al muro del cerramiento. Luego se deberá demoler el muro de cerramiento y finalmente demoler la viga de cimentación con que cuenta el cerramiento. No deberá quedar ningún elemento que haga parte del cerramiento y la brecha resultante de la demolición de la viga de cimentación podrá ser llenada con material del sitio compactado con vibro compactadora.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	No aplica	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Los desmontes se realizaran en forma organizada y con las precauciones necesarias, de manera que puedan evitarse al máximo daños a terceros, los postes deberán ser desmontados hacia el interior del lote.	
9. MATERIALES:	No aplica	
10. EQUIPOS:	Herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	No aplica	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se paga por metro lineal (m) de cerramiento desmontado. Recibido a satisfacción por la interventoría.	

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.03	Cerramiento (con reposición) Poste Concreto + Malla Eslabonada H<3.0M	m
4. ALCANCE:	Corresponde al suministro e instalación de los postes de concreto, la malla eslabonada y el alambre de púa o la concertina en acero inoxidable, según el tipo de cerramiento a ejecutar de acuerdo a los planos del proyecto. Para efectos de mayor durabilidad, y mayor resistencia a la fisuración y por las características del cerramiento (h libre = 3m) el poste a suministrar debe ser pretensado, de una sección de 13 x 13 cms. Deben estar empotrados en el terreno 1 m.	
5. DESCRIPCIÓN:	El ítem incluye el suministro e instalación de los postes del cerramiento y su cimiento, los postes a usar como contrafuertes para que el cerramiento resista el empuje de la malla al tensionarla. También incluye el suministro e instalación de la malla eslabonada del calibre especificado el concreto de amarre inferior de la malla. Según la tipología incluye la concertina de acero o el alambre de pua (3h) de remate del nivel superior.El poste debe presentar las siguientes características: * Refuerzo= 4 Hilos de acero para pretensado de 5 mm como refuerzo principal y hierro de 1/4" para flejes- * f'c concreto= 28 Mpa (4000 psi) * Técnica constructiva= Concreto pretensado, el cual permite fabricar elementos en concreto muy esbeltos con alta resistencia a la flexión. Por ser concreto de 28 Mpa la resistencia a la compresión también es muy alta. El pretensado también evita el fisuramiento del concreto lo cual hace de estos unos postes de larga vida. Podrán utilizarse elementos del cerramiento anterior que estén en condiciones adecuadas en éste cerramiento, los elementos que serán empleados provenientes del desmontaje del cerramiento existente deberán ser aprobados por la interventoría.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Replantear el cerramiento (alineamiento, altimetría y separación de postes) Realizar las perforaciones o excavación del terreno para la instalación de los postes hasta la profundidad requerida Previa verificación de ejes y niveles y plomos, instalar los postes en el terreno, mediante el suministro del concreto para el lleno de la excavación realizada, o mediante el empotramiento en la base o cimiento prefabricado suministrado. Verificar la preparación del terreno para una adecuada instalación de la malla realizando una excavación longitudinal en el eje de la malla, 10 cms bajo el nivel inferior previsto para la malla, para su posterior anclaje Suministrar, instalar, temprar y asegurar la malla eslabonada a los postes una vez el anclaje de los postes brinde adecuada firmeza y estabilidad Asegurar la malla al terreno mediante una cinta de concreto de 21 Mpa de 10*20, fundido en una brecha previamente realizada. En algunos puntos puede ser necesario el uso de formaleta para el adecuado empotramiento de la malla Instalar la concertina o alambre de púas	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayos en planta de Calidad de los postes y sus componentes (Concreto, acero) Ensayo en planta de tensionamiento del acero	

1. # ÍTEM: 3.03	2. NOMBRE: Cerramiento (con reposición) Poste Concreto + Malla Eslabonada H<3.0M	3. UNIDAD DE PAGO: m
	Estabilidad del cerramiento Verificación de calibre de la malla eslabonada Calidad del galvanizado Calidad del concreto	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	Adecuada alineación y nivelación de los postes Adecuada instalación fijación y amarres de la malla eslabonada Adecuada instalación fijación y amarres de la concertina y o el alambre de púa	
9. MATERIALES:	Postes concreto pretensado 13x13 L= 4.5 Resistencia concreto a compresión 4000psi Cimiento prefabricado para poste o Concreto 21 Mpa. Concreto de 21 Mpa para amarre de malla al terreno Malla eslabonada cal 10.5 Ojo 2 " X 2 " h 3 m Concertina acero inoxidable diámetro 0.45 m o alambre de pua 3 hilos Tabla de formaleta si es necesario	
10. EQUIPOS:	Herramienta menor Andamios Escaleras	
11. OTRAS NORMAS Y ESPECIFICACIONE	El poste de concreto debe cumplir con lo indicado en el artículo 800 de las especificaciones generales de construcción de carreteras de Invias	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se cancelara por Longitud (m) de cerramiento, incluyendo los costos de excavación, suministro e instalación de postes, cimientos malla eslabonada, concreto y concertina o alambre de púa, recibido a satisfacción por la interventoría. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.	

1. # ÍTEM 3.05	2. NOMBRE: Valla de identificación de obra área menor a 4 m2, colocada en cerchas metálica, incluye mantenimiento durante la construcción	3. UNIDAD DE PAGO: M2
4. ALCANCE:	Suministro e instalación de valla de identificación de obra	
5. DESCRIPCIÓN:	Valla puesta en lugar visible, autorizado por la interventoría, hincada en el terreno con parales tipo cercha metálica varilla muerto en hormigón en la base de los mismos. Contiene la información del contrato. Dibujada por medios electrónicos, conforme al diseño establecido y suministrado por la UTP en medio magnético. Debe ser instalada antes de darle inicio a las obras y debe conservarse al menos durante la ejecución de ella. Las vallas deberán realizarse de acuerdo al formato y ubicación que indiquen la entidad contratante y autoridades competentes.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	El propio para la producción de este tipo de elementos. Se debe tener cuidado de no poner la valla en sitios que obstaculicen la visibilidad de los conductores que circulen por el sitio, en particular de las señales de tránsito y similares. Tampoco debe obstaculizar la visibilidad panorámica de los vecinos. Debe emplazarse en sitio alejado de cualquier línea de transmisión eléctrica.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	No hay margen de tolerancia, las dimensiones deben ser las especificadas. La Interventoría debe verificar la calidad del dibujo de la valla, que no puede ser hecho a mano; y el calibre de la lámina.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La medida efectiva es EL METRO CUADRADO (M2) de valla instalada y recibida a satisfacción. El costo de los elementos de soporte, instalación e hincas está implícito en el valor unitario del ítem. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad.	

1. # ÍTEM 3.06	2. NOMBRE: Cerramiento provisional con guadua y tela de cerramiento h=2 m	3. UNIDAD DE PAGO: m
4. ALCANCE:	Este ítem hace referencia a la instalación de un cerramiento en torno al área de construcción de las edificaciones principales, el cual se hará en guadua y tela de cerramiento.	
5. DESCRIPCIÓN:	Se refiere a la señalización y demarcación de las áreas de trabajo realizado en guadua y tela de cerramiento a=2,00 m de altura y su mantenimiento durante el transcurso de la obra. Se cerrarán los espacios donde es necesario garantizar seguridad a las personas que circulan cerca a sitios de riesgo o aquellos autorizados por la interventoría para almacenar materiales y escombros. La medida se realizará una sola vez por la longitud instalada, no se medirán materiales reutilizados. Incluye limpieza de restos una vez finalizada la tarea con acarreo de estos hasta punto de acopio definido previamente.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Se debe primero localizar la línea de perímetro donde será instalado el cerramiento de modo que no haya que desmontarlo para ejecutar ninguna actividad durante la construcción de la obra. Para su construcción se hincará una cepa de guadua cada dos metros, luego se instalará la tela blanca para cerramiento la cual será fijada a la guadua utilizando listón de sajo clavado con puntilla a la guadua. La tela de cerramiento deberá quedar a ras con el nivel del terreno existente.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Será responsabilidad del contratista mantener en buenas condiciones el respectivo cerramiento y realizar las reparaciones y sustituciones necesarias para evitar el deterioro en la línea de cierre.	
9. MATERIALES:	Guadua (Cepa) Tela blanca para cerramiento Listón de Sajo.	
10. EQUIPOS:	Herramienta menor.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La medida y pago de éste ítem se hará considerando su ejecución por una sola vez y se paga por metro (m) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. Se aproxima al décimo.	

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.3.1	TUBERÍA PVC SANITARIA 2"	m
4.3.2	TUBERÍA PVC SANITARIA 6"	m
3.07	Suministro e instalación tubería PVC 3" Rde 21 (200 psi)	m
3.10	Tubería PVC tipo novafort Ø=160 mm	m
3.08	Tubería PVC sanitaria de 4" + accesorios	m
3.09	Adaptador de limpieza 4" PVC sanitaria	un
4. ALCANCE:	Corresponde al SUMINISTRO E INSTALACIÓN de tubería y accesorios PVC Sanitaria, PRESIÓN Y NOVAFORT de marcas que acrediten sello de calidad nacional (ICONTEC). Se incluyen en el ítem todos los materiales y accesorios necesarios para la correcta instalación de las redes enterradas, descolgadas o verticales (incluyendo uniones, codos, soldadura, limpiador, abrazaderas, anclajes, soportes, etc). Los tapones de limpieza o inspección se consideran como accesorios a incluir en el precio de los tramos longitudinales de tubería y no se considerarán como puntos o accesorios sanitarios adicionales. La tubería Novafort es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y exterior corrugada. Sistema de unión mecánico campana espigo con hidrosello de caucho. Suministro e instalación de adaptadores de limpieza de 4" sanitaria.	
5. DESCRIPCIÓN:	Una vez instalada la tubería deberá probarse con columna de agua durante mínimo 8 horas para verificar la estanqueidad. En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocaran tubos de longitud completa y solo se aceptaran tubos cortados, donde la naturaleza del trabajo así lo exija.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Consultar Planos Arquitectónicos y de redes Sanitarios y verificar localización. • Localizar la red y realizar una presentación preliminar sin soldar la tubería. • Una vez aprobada la presentación preliminar, proceder a soldar, fijar y nivelar la tubería. • Realizar prueba de estanqueidad y fijación. • Si existen problemas corregir fugas, nivelación y /o sistemas de fijación. • Si no existen dificultades liberar el área para realización llenos o cierres de mampostería.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Prueba de estanqueidad.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	Sin fugas. Se aceptará una desviación máxima de -0.5% con relación a la pendiente de diseño de la tubería.	
9. MATERIALES:	Tubería, accesorios del diámetro indicado en los planos Limpiador, soldadura, requeridos para la instalación. Arena para lecho para tubería enterrada o platinas, pernos, anclajes y elementos de soporte para bajantes y tubería descolgada. Adaptador de limpieza	
10. EQUIPOS:	Equipos y herramienta menor	

11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACION:	Manuales y recomendaciones del fabricante de tubería La tubería PVC Sanitaria debe ser fabricados bajo las normas NTC 1087, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación; NTC 1341 Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación y NTC 576 para la soldadura.
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se pagara por longitud (m) de tubería PVC Sanitaria, de presión y novafort de cada diámetro indicado, recibida a satisfacción de la interventoría. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, materiales y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato. Los adaptadores de limpieza se pagan por unidad (un) correctamente instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.11 3.13 3.19 3.20	Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m en concreto de 21 Mpa, incluye acero de refuerzo 60000 psi Losa superior para camaras de inspeccion ø interior 1,20 mts e=0,30 mts. Concreto 24 Mpa. Incluye 64 kg de acero de refuerzo para tapa de polipropileno Canal dissipador en concreto de 20,7 Mpa Plaqueta Sendero (40cm X 60cm X 5cm) incluye instalación, refuerzo 3.6 kg por unidad, concreto 24 Mpa	un un m3 un
4. ALCANCE:	Construcción de estructuras en concreto reforzado para la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de bellas artes de la Universidad Tecnológica De Pereira. Suministro e instalación de plaquetas en concreto para el sendero que va desde la puerta del pozo de bombeo de la ptar, hasta los humedales.	
5. DESCRIPCIÓN:	Estos ítems corresponden a elementos de concreto reforzado. Se deberán tener en cuenta en todas las indicaciones sobre concreto, formaletas establecidas en las normas técnicas aplicables y en la sección de generalidades sobre estructuras de concreto. El concreto a utilizar debe garantizar la resistencia y demás requerimientos indicados en los planos estructurales del proyecto para lo cual debe realizar el diseño de la mezcla y en su análisis unitario debe considerar todos los costos de acarreo que sean necesarios, incluyendo equipos como plumas, bomba estacionaria, o cualquier otro método que garantice la adecuada y oportuna colocación de la mezcla. Se ejecutaran de acuerdo con las dimensiones, detalles y especificaciones de resistencia consignados en los planos estructurales. Antes del vaciado de los concretos, el acero de refuerzo y los demás elementos embebidos deben asegurarse para evitar que durante la colocación del concreto se presenten desplazamientos que afecten los recubrimientos o la configuración prevista. El contratista deberá considerar la utilización de formaleta siempre que las condiciones técnicas o del terreno lo hagan necesario, para conservar las dimensiones de los elementos estructurales indicadas en los planos. Ítem 3.11 Base y cañuela para cámaras de inspección: Consiste en la construcción de estructuras de diámetro interno de 1.20 m para (Tuberías < 30 pulgadas) o de 1.50 m para (Tuberías > 30 pulgadas) en concreto simple con resistencia a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/Cm²) a los 28 días y paredes de 0.20 m de espesor. Se localizarán y fabricarán de acuerdo a lo establecido en planos y diseños de acuerdo a su dimensión y función 1.20 m, 1.50 m o cámaras de caída. Las medidas serán interiores o libres. Ver Detalles generales en el plano. Ítem 3.13 losa superior para cámaras de inspección: Corresponde a las losas macizas de concreto reforzado que van en la parte de superior de las cámaras	

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.11 3.13 3.19 3.20	Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m en concreto de 21 Mpa, incluye acero de refuerzo 60000 psi Losa superior para camaras de inspeccion ø interior 1,20 mts e=0,30 mts. Concreto 24 Mpa. Incluye 64 kg de acero de refuerzo para tapa de polipropileno Canal dissipador en concreto de 20,7 Mpa Plaqueta Sendero (40cm X 60cm X 5cm) incluye instalación, refuerzo 3.6 kg por unidad, concreto 24 Mpa	un un m3 un
	de inspección, estas cumplen la función de soporte de la tapa en polipropileno. Las losas deben ejecutarse de acuerdo con las dimensiones, los niveles, detalles y especificaciones de resistencia consignados en los planos de detalle. Ítem 3.19 Canal dissipador en concreto de 20,7 Mpa: Se trata de un dissipador de pantallas deflectoras a 45º, cumplen la función de disminuir la energía con la que baja el agua y los sedimentos en pendientes fuertes. Debe ejecutarse de acuerdo a dimensiones, ángulos y características planteadas en el plano de detalle.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Consultar planos del proyecto y localizar en lugares señalados en planos. • Verificar cotas, niveles del terreno • Realizar armado de formaletas de acuerdo a las características de cada una de las estructuras. Consultar plano de detalles (dimensiones, forma, refuerzo, entre otros) • Verificar refuerzo instalado incluyendo espesores de recubrimiento • Preparar y Colocar concreto de acuerdo a lo indicado en las normas. • Realizar proceso de vaciado del concreto, previa aprobación de la interventoría relativa a características y estado de la formaleta. • Verificar niveles finales de vaciado e iniciar el proceso de curado. • Debe colocarse una base compactada para instalar cada una de las plaquetas.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	• Características de los agregados • Resistencia a la compresión del concreto	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	+/- 0.005m Establecidas según normas técnicas aplicables. El acero de refuerzo y el concreto empleado deben cumplir con las normas vigentes para cada uno de éstos. Consultar notas sobre acero y notas sobre concreto. Para la base y la cañuela de las cámaras de inspección se requiere: El acabado de la superficie de las cañuelas debe ser similar a la superficie interna de las tuberías y, además, “esmaltarse” mediante la aplicación de una capa de cemento. Cuando se requiera que la cañuela tenga una curva horizontal para entregar el flujo a la tubería de salida, el radio de esta curva debe ser el indicado en las Normas de Diseño de Alcantarillado de EPM vigentes (Determinación del	

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.11	Base y cañuela para cámara de inspección d = 1,20 m en concreto de 21 Mpa, incluye acero de refuerzo 60000 psi	un
3.13	Losa superior para camaras de inspeccion ø interior 1,20 mts e=0,30 mts. Concreto 24 Mpa. Incluye 64 kg de acero de refuerzo para tapa de polipropileno	un
3.19	Canal dissipador en concreto de 20,7 Mpa	m3
3.20	Plaqueta Sendero (40cm X 60cm X 5cm) incluye instalación, refuerzo 3.6 kg por unidad, concreto 24 Mpa	un
	radio de curvatura de las cañuelas). Las superficies finales del fondo de la cámara de inspección, constituidas por los rellenos de concreto que sirven para dar forma a las cañuelas, se denominan panes. Estos deben quedar con una inclinación mínima del 15% que desciende desde las paredes interiores del cilindro hacia las cañuelas. Las plaquetas deben cumplir con las dimensiones indicadas, adicionalmente no pueden presentar defectos, deben tener espesores constantes y deben tener una resistencia de 24Mpa.	
9. MATERIALES:	• Concreto de la resistencia especificada en planos del proyecto • Formaleta si es necesario • Separadores para acero de refuerzo • Plaquetas de concreto, con dimensiones, resistencias y refuerzo indicados.	
10. EQUIPOS:	• Equipos para mezcla transporte y colocación del concreto • Vibradores de concreto • Herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	• Norma NSR VIGENTE. • Normas técnicas aplicables. • Normas de seguridad industrial y salud ocupacional aplicables.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Ítem 3.11, 3.13: Se mide y se paga por unidad debidamente ejecutada, y recibida a satisfacción por la interventoría. Ítem 3.19: Se mide y se paga por metro cúbico (m3) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. Ítem 3.20: Se paga y se mide por unidad (un) de plaqueta correctamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. El precio unitario cada uno de los ítems anteriormente incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.12	Cuerpo para cámara de inspección d = 1,20 m, en concreto de 20,7 Mpa, incluye refuerzo	m
4. ALCANCE:	Corresponde a la construcción del cuerpo de las cámaras de inspección de las redes de alcantarillado de la sección o diámetro interno especificado, contruidos en concreto reforzados, de 20,7 Mpa de resistencia a la compresión. Pueden ser cámaras sencillas, cámaras de colchón de agua, cámaras de caída o cámaras de alivio según sea el caso.	
5. DESCRIPCIÓN:	Después de terminada y perfilada la excavación y fundida la base de la cámara el contratista procederá a la instalación del acero de refuerzo de las paredes de las cámaras, con los respectivos separadores y a continuación se procederá a instalar la formaleta de la cámara. Se procederá al vaciado del cuerpo de la cámara en una o varias secciones según las condiciones técnicas, equipos y formaleta disponibles y profundidad de cada una de ellas; siguiendo todos los requerimientos establecidos para las estructuras de Concreto.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	El concreto será reforzado de 20,7 Mpa a los 28 días según los ensayos de rotura a compresión realizados por la Interventoría, y deberá ser producida por el Contratista. El diámetro interno libre será 1.2 m, Las paredes tendrán un espesor de 0.15 m. Los peldaños serán de barras corrugadas de acero al carbón de diámetro N° 6 (3/4"). Tendrán una resistencia de 4.2 Mpa (4.200 kg/cm² -grado 60). Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica amarilla sin disolver. Además se debe: - Consultar planos del proyecto Sanitario y localizar en lugares señalados en planos. - Verificar localización de las tuberías que se interconectan en las cámaras. - Verificar la instalación del acero de refuerzo indicado en los planos - Fundir o Vaciar los cuerpos de las cámaras previa aprobación de la Interventoría de la localización de tuberías de entrada y salida. - Retirar formaleta a las 24 horas de vaciado y resanar con mortero las entradas y salidas de la tubería. - Resanar los pasos en acero al carbono y aplicar última capa de anticorrosivo	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Resistencia del concreto	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Desplome menor a 1% de altura	

1. # ÍTEM: 3.12	2. NOMBRE: Cuerpo para cámara de inspección d = 1,20 m, en concreto de 20,7 Mpa, incluye refuerzo	3. UNIDAD DE PAGO: m
9. MATERIALES:	- Concreto de 21 Mpa (producción) - Acero de refuerzo - Formaleta cuerpo cámara inspección 1,20 m	
10. EQUIPOS:	- Herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	- Especificaciones particulares de la Empresa de Acueducto y alcantarillado. - Normas NTC aplicables.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se cancelará por metro lineal (m) de cuerpo de cámara construido recibida y aceptada a satisfacción por la Interventoría. Incluye el refuerzo. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, materiales y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM 3.14	2. NOMBRE: Tapa en polipropileno Ø=0.60 mts	3. UNIDAD DE PAGO: un
4. ALCANCE:	Suministro e instalación de tapas en polipropileno de diámetro 0.6m. Para la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de bellas artes.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	La tapa y el anillo tienen un acabado uniforme, están libres de deformaciones plásticas, pandeos, arqueo, descamación, de laminación, bordes despicados, material quemado, rebabas y bordes cortantes. Asiento: la tapa debe asentar uniformemente en el anillo, no debe quedar con desniveles y juegos no especificados. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana, apta para el ensayo del elemento La tapa es apta y compatible para ser instalada con anillos y cámaras de inspección prefabricados de concreto, de concreto vaciado en situ, o de polímeros, tanto nuevas como existentes Al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, estas no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm, según norma NTC 1393	
9. MATERIALES:	Tapa en polipropileno diámetro 0.6m	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIÓN	Las tapas fabricadas con polipropileno de alto impacto deberán cumplir la norma NTC -1393 (resistencia a la tracción mayor o igual a 21.9 MPa, resistencia a la compresión mayor a 25 MPa y resistencia a la flexión mayor a 27.9 MPa.)	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se paga por unidad (un) de tapa en polipropileno para cámara de inspección, instalada y recibida a satisfacción por la interventoría. En caso de no conformidad la(s) tapa(s) que no cumplan con las condiciones de interventoría y las aquí especificadas deberán reemplazarse sin generar sobrecostos. El precio unitario del ítem incluye los costos directos e indirectos para el suministro e instalación de las tapas.	

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
3.16	Lleno compactado con afirmado transportado manual (encamado)	m ³
3.17	Lleno Compactado Material Transportado (tierra no vegetal)	
4. ALCANCE:	Corresponde a la colocación y compactación de forma manual y/o con equipo liviano, con material transportado, para la construcción de encamados en el proyecto, y llenos de brechas de instalación de tuberías y demás llenos, el ítem incluye el trasiego desde el sitio de acopio temporal.	
5. DESCRIPCIÓN:	Los llenos se deben realizar con material seleccionado transportado; el cual debe haber sido debidamente protegido de la intemperie para garantizar las condiciones de humedad que permitan realizar una compactación adecuada. El lleno se realizara por capas acorde a los equipos o herramienta de compactación a utilizar.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Verificar niveles para rellenos. • Verificar alineamiento, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales. • Seleccionar y aprobar el material para el lleno. • Definir métodos y equipos para colocación y compactación del material. • Extender el material en capas horizontales de espesor apropiado al sistema de compactación previsto, verificando las condiciones de humedad previstas para el material de lleno • Compactar de acuerdo al sistema previsto. • Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	▪ Ensayo de densidad y compactación para el suelo empleado	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	▪ +/- 1 cms de cotas indicadas en planos y perfiles del proyecto ▪ Compactación > 90% según tipo de suelo empleado	
9. MATERIALES:	• Material seleccionado	
10. EQUIPOS:	▪ Herramienta manual para compactación, según características y volumen de lleno ▪ Equipo mecánico manual para compactación. según características y volumen de lleno	
11. OTRAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES:	▪ Estudio Geotécnico ▪ Artículo 610 - Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras de INVIAS (Ultima versión) Plan de manejo ambiental del proyecto	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se cancelaran por volumen (m ³) de lleno ejecutado, medido en sitio. El contratista debe considerar en su análisis el costo del cargue y trasiego del material. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM: 3.18	2. NOMBRE: Cabezote Concreto 21 Mpa. Incluye refuerzo	3. UNIDAD DE PAGO: M3
4. ALCANCE	Construcción de cabezote en concreto, para las obras de optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de bellas artes, en la Universidad Tecnológica de Pereira.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Consultar planos del proyecto y localizar en lugares señalados en planos. • Verificar cotas, niveles del terreno • Realizar armado de formaletas de acuerdo a las características de cada una de las estructuras. Consultar plano de detalles (dimensiones, forma, refuerzo, entre otros) • Verificar refuerzo instalado incluyendo espesores de recubrimiento • Preparar y Colocar concreto de acuerdo a lo indicado en las normas. • Realizar proceso de vaciado del concreto, previa aprobación de la interventoría relativa a características y estado de la formaleta. • Verificar niveles finales de vaciado e iniciar el proceso de curado.	
8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN	• +/- 0.005m • Establecidas según normas técnicas aplicables. • El acero de refuerzo y el concreto empleado deben cumplir con las normas vigentes para cada uno de éstos. Consultar notas sobre acero y notas sobre concreto.	
9. MATERIALES:	• Concreto 21Mpa • Formaleta • Separadores para acero de refuerzo	
10. EQUIPOS	• Norma NSR VIGENTE. • Normas técnicas aplicables. • Normas de seguridad industrial y salud ocupacional aplicables.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se mide y se paga por metro cúbico (m3) de cabezote en concreto de 21Mpa, recibido a satisfacción por la interventoría. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.1.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL (CON BASURA Y RAÍCES)	M3
5. DESCRIPCIÓN:	Se refiere este ítem a la ejecución de todas las excavaciones y retiro a máquina del material del terreno, requerido para la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de Bellas Artes, según las actividades indicadas en planos o por el Contratante y/o el Interventor; entendiéndose por material, cualquiera de los siguientes materiales: Suelos con basura. Relleno en tierras varias Roca.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Todas las excavaciones deberán realizarse por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavar a mano. El material excavado no podrá almacenarse en la parte superior de la excavación. Deberá cargarse directamente en volquetas para ser transportado y botado en un sitio donde las autoridades Ambientales lo permitan. Las dimensiones de las excavaciones se determinan en los planos y detalles del proyecto estructural. El contratista proveerá el personal y equipos suficientes para retirar de las calles y andenes, vecinos a la obra y los materiales de excavación dispersados por las volquetas, durante el tiempo que duren las obras correspondientes, adicionalmente, adelantará la limpieza de todas las volquetas y vehículos que salgan del proyecto, con el fin de garantizar el aseo de las calles y andenes vecinos. El fondo de la excavación debe quedar nivelado y completamente liso. El Contratista solo podrá utilizar botaderos debidamente autorizados por instituciones competentes, así como toda la normatividad vigente relativa al traslado de materiales de construcción y escombros. Cuando las excavaciones sean muy profundas, se tomarán las medidas conducentes a evitar derrumbes que ocasionen accidentes de trabajo. Estas medidas deberán ser a costo del proponente. Así mismo, cuando se genere una sobre-excavación, el relleno posterior, será a costo del proponente.	
10. EQUIPOS:	Retroexcavadoras, o equipos mecánicos a motor adecuados para realizar las correspondientes labores de excavación-	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	La medida de pago serán los metros cúbicos excavados, de acuerdo con los niveles y dimensiones anotados en los planos o por el Contratante y/o la Interventoría. No se reconocerán costos adicionales por derrumbes, ni bombeos. El precio de la excavación deberá incluir el corte, cargue y acarreo dentro de la obra, ya sean manuales o mecánicos, los materiales y mano de obra para la protección con mortero malla y/o polietileno. También equipos, maquinaria y todo lo necesario para ejecutar correctamente la obra. No se reconocerá transportes adicionales para materiales excavados que se vuelvan a utilizar en la obra como material de relleno. Además, en éste último caso, se descontará del Análisis de Precios Unitarios que corresponda, el material de relleno encontrado en sitio. El contratista asume la responsabilidad por daños y perjuicios causados a terceros en el acarreo de los materiales sobrantes.	

1. # ÍTEM	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.1.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA MATERIAL (CON BASURA Y RAÍCES)	M3
	El precio de la excavación deberá incluir el corte, cargue y acarreo dentro de la obra, ya sean manuales o mecánicos, los materiales y mano de obra para la protección con mortero malla y/o polietileno. También equipos, maquinaria y todo lo necesario para ejecutar correctamente la obra El contratista deberá prever las condiciones climáticas, de consistencia del terreno y de profundidad de las excavaciones. Así mismo, deberá prever la posible afectación que pudieran causar sobre la consistencia del terreno y los rendimientos de las actividades.	

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.1.2	Excavación manual para nivelación del terreno con basura, e=0.20m	m ²
4. ALCANCE:	El ítem corresponde al ajuste de la superficie del terreno por medios manuales a las cotas generales establecidas o determinadas con base en los planos; y a partir de las cuales se deban realizar las labores de excavación para la colocación de material y demás actividades necesarias para la construcción del proyecto. El terreno debe haber sido previamente excavado o nivelado por medios mecánicos; por lo cual se considera que la labor de nivelación o corte superficial del terreno será de 20 cms en promedio. Espesores superiores se consideran resultado de un inadecuado control de la labor de excavación o lleno mecánico previamente ejecutado y no tendrán pago por separado cuando la labor haya estado a cargo del mismo contratista. Igualmente tampoco se reconocerá pago al contratista si se presentaron sobre-excavaciones que impliquen la ejecución de llenos en desarrollo o con posterioridad a la nivelación. La actividad incluye el trasiego (traslado) y almacenamiento temporal dentro en un radio de 50 m del perímetro de la edificación, para su posterior utilización o cargue, retiro y disposición final en sitios autorizados. El trasiego a distancias mayores se cancelara por el ítem previsto para el efecto	
5. DESCRIPCIÓN:	El ítem incluye el corte superficial del terreno hasta la cota requerida. Incluye el manejo de aguas lluvias que afecten el desarrollo de la actividad. ▪ Localización de áreas a nivelar y determinación de cotas de trabajo. ▪ Nivelación por medios manuales hasta las cotas establecidas o determinadas con base en los planos del proyecto. ▪ Acarreo, acopio y protección del material reutilizable.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	▪ Antes de iniciar la nivelación todas las áreas de trabajo deben estar debidamente señalizadas e implementadas las actividades de control recomendadas en la evaluación del panorama de riesgos de la obra. ▪ Desarrollar de la nivelación por medios manuales ▪ Reservar el material que se pueda requerir en la obra, cuidando de no contaminarlo ▪ Adelantar el acarreo y acopio provisional del material sobrante.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	▪ No aplica	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	▪ Nivelación dentro de las áreas indicadas en los planos y/o autorizadas por la interventoría. ▪ Nivelación +/- 1 cm de cotas indicadas ▪ Completa remoción y retiro de todos los residuos generados por la nivelación hasta el sitio de disposición final autorizado.	
9. MATERIALES:	▪ Cinta de demarcación de las áreas de trabajo ▪ Tuberías para manejo de aguas. ▪ Plásticos para protección de material ▪ Madera para hiladeros.	
10. EQUIPOS:	▪ Herramienta y equipo menor ▪ Equipo para trasiego interno y cargue del material resultante de las demoliciones	

11. OTRAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES:	• Normas de seguridad industrial y salud ocupacional aplicables. ▪ Normas de manejo y control de impacto ambiental aplicables
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se cancelara por área (m ²) de terreno nivelado de 20 cms en promedio, para la construcción de humedales. El contratista debe considerar en su análisis de precio todas las labores de protección de áreas contiguas, manejo y control del material al interior de la obra. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, materiales y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.2.1,	Caja de inspección de 1,00 x 1,00 m en concreto de 20.7 Mpa, tapa reforzada en concreto de 20.7 Mpa h variable. H promedio = 1,35m. Incluye el refuerzo.	Un
4.2.2	Cámara de vertederos triangulares de 1,72m x 1,33m H= 0,85m. Incluye concreto, refuerzo, láminas en acrílico e=1/4". Incluye el refuerzo	Un
4. ALCANCE:	Se refiere a la construcción de cajas de inspección de las redes de aguas en la planta de tratamiento de aguas residuales de la facultad de bellas artes. Los muros y la base de estas cajas se construirán en concreto impermeabilizado de 20.7 Mpa. El ítem incluye el resane con mortero impermeabilizado de los bordes y juntas contra tuberías de entrada y salida.	
5. DESCRIPCIÓN:	El concreto y el acero, que se empleen en la construcción de las cajas de inspección deberán cumplir con las especificaciones generales indicadas para estos materiales. La tapa de la caja se apoyará completamente sobre las paredes de la caja, y deberá quedar completamente nivelada; la tapa se construirá en concreto reforzado de 20.7Mpa y refuerzo con varillas #4 @10cm en ambos sentidos. Se debe emplear ángulo de hierro de acuerdo a las dimensiones especificadas en el diseño para el borde de la tapa y para el borde o aro de la caja. Sobre el piso de las cajas se conformará una cañuela que orientará el agua en el sentido del flujo el cual está incluido en el ítem. Tanto el piso como la cañuela serán en concreto de 20.7 Mpa de resistencia. En ningún caso el piso o la cañuela deberán obstruir la sección de la tubería de entrada o salida de la caja. Cuando las cajas queden a la vista, debe garantizarse la hermeticidad entre la tapa y la caja y para permitir la inspección las tapas deberán estar provistas de manija en hierro (con protección anticorrosivo). Para el vertedero triangular, se emplea lámina en acrílico de e=1/4". Debe consultarse el plano de detalle para visualizar mejor su configuración.	

6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Consultar planos del proyecto Sanitario y localizar en lugares señalados en planos. • Verificar cotas, niveles y estado de las tuberías que se interconectan en las cajas. • Realizar proceso de vaciado del concreto, previa aprobación de la interventoría relativa a características y estado de la formaleta. • Las tapas deberán ser vaciadas por fuera de su sitio final y una vez obtengan la resistencia especificada se colocarán en el sitio respectivo. • Retirar formaleta de muros a las 24 horas de vaciado y resanar con mortero las entradas y salidas de la tubería. • Adecuar cañuelas.
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Flujo dentro de la caja
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	Dimensiones +/- 2 cms Cotas +/- 1 cm Para el vertedero triangular, debe verificarse que la lámina en acrílico e=1/4" quede correctamente cortada y encaje perfectamente dentro de la caja de concreto es decir que no queden espacios libres entre la pared del concreto y el acrílico, deben chequearse los ángulos para que queden correcto de acuerdo a lo propuesto en los planos.
9. MATERIALES:	• Concreto 20.7 Mpa • Concreto 20.7 Mpa + impermeabilizante integral • Concreto 17.5 Mpa • Acero de refuerzo 60000 psi • Ángulos 1/2" x 1/8" • Mortero 1:2 impermeabilizado para resanes
10. EQUIPOS:	• Herramienta menor. • Formaleta para caja y tapa
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACION:	• Normas empresas servicios públicos
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se pagará por unidad (un) de caja de inspección de altura correspondiente según planos y de vertedero triangular, recibidos a satisfacción por la interventoría, y garantizando su correcto funcionamiento. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

1. # ÍTEM:	2. NOMBRE:	3. UNIDAD DE PAGO:
4.3.3	Tubería PVC sanitaria perforada de 2" (in situ)(10mm@20cm).	m
4.3.4	Tubería PVC sanitaria perforada de 4" (in situ) (10mm@20cm).	m
4.3.5	Tubería PVC sanitaria perforada de 6" (in situ) (3/4"@15cm).	m
4. ALCANCE:	Corresponde al SUMINISTRO E INSTALACIÓN de tubería perforada in situ y accesorios PVC Sanitaria de marcas que acrediten sello de calidad nacional (ICONTEC). Se incluyen en el ítem todos los materiales y accesorios necesarios para la correcta instalación de las redes enterradas, descolgadas o verticales (incluyendo uniones, codos, soldadura, limpiador, abrazaderas, anclajes, soportes, etc). Los tapones de limpieza o inspección se consideran como accesorios a incluir en el precio de los tramos longitudinales de tubería y no se considerarán como puntos o accesorios sanitarios adicionales.	
5. DESCRIPCIÓN:	En todos los lugares donde la obra lo permita, se colocaran tubos de longitud completa y solo se aceptaran tubos cortados, donde la naturaleza del trabajo así lo exija.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	- Consultar Planos Arquitectónicos y de redes Sanitarios y verificar localización. - Localizar la red y realizar una presentación preliminar sin soldar la tubería. - Una vez aprobada la presentación preliminar, proceder a soldar, fijar y nivelar la tubería. - Si existen problemas corregir fugas, nivelación y /o sistemas de fijación. - Si no existen dificultades liberar el área para realización llenos o cierres de mampostería. - Se deben efectuar las perforaciones en las tuberías de acuerdo a las características indicado en los planos.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN :	Se aceptará una desviación máxima de -0.5% con relación a la pendiente de diseño de la tubería.	
9. MATERIALES:	Tubería, accesorios del diámetro indicado en los planos Limpiador, soldadura, requeridos para la instalación. Arena para lecho para tubería enterrada o platinas, pernos, anclajes y elementos de soporte para bajantes y tubería descolgada.	
10. EQUIPOS:	Equipos apropiados para la perforación de la tubería y herramienta menor	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACION:	Manuales y recomendaciones del fabricante de tubería La tubería PVC Sanitaria debe ser fabricados bajo las normas NTC 1087, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación; NTC 1341 Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación y NTC 576 para la soldadura.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se pagara por metro lineal (m) de tubería PVC Sanitaria perforada en sitio de cada diámetro indicado, recibida a satisfacción de la interventoría. El precio unitario cubrirá los costos de suministro, mano de obra, transporte, materiales y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de la actividad. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM: 4.3.6	2. NOMBRE: Geomembrana lisa HDPE de e=30 micras unida con termofusión	3. UNIDAD DE PAGO: M2
4. ALCANCE:	Corresponde al suministro e instalación de geomembranas unidas con termofusión, que serán instaladas en el fondo de los humedales de la planta del tratamiento, con el fin de actuar como membranas impermeabilizantes.	
5. DESCRIPCIÓN:	Lámina soplada o barrera de baja permeabilidad usada con el fin de controlar la migración de fluidos de proyectos, obras o estructuras; estabilizada con antioxidantes que le confieren una alta resistencia a los químicos y una excelente duración. Recomendada para reservorios de agua, tanques para acuicultura, impermeabilización de construcciones, plantas de tratamiento de agua, rellenos sanitarios y lagos ornamentales. La geomembrana a ser empleada deberá ser previamente aprobada por interventoría y cumplir con los estándares de calidad y almacenamiento según proveedor.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	- Consultar Planos y verificar localización. - La superficie donde irá ubicada la geomembrana debe ser homogénea y debe estar compactada al 95% o 100% según el material de dicha superficie, con su respectivo ensayo para el tipo de suelo, con granulometría continua, es decir no existan rocas de mayores tamaños que puedan romperla.	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayo de compactación correspondiente para material del suelo.	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	La colocación y extensión de la geomembrana debe ser continua, cuidando que haya completa cobertura del área. Al momento de realizar la termofusión debe cuidarse que la temperatura sea la misma para todas evitando así zonas de tensión. En el caso de que haya tráfico sobre la geomembrana, ésta debe protegerse a fin de evitar daños sobre la misma. El contratista deberá velar por conservar el buen estado de ésta durante la ejecución de la obra. El material de la geomembrana debe ser Polietileno de alta densidad, negro de humo y antioxidantes. En tonalidad NEGRA.	
9. MATERIALES:	Geomembrana.	
10. EQUIPOS:	- Herramienta menor. - Equipo para realizar la termofusión.	
11. OTRAS NORMAS O ESPECIFICACION	El material empleado debe contar con las siguientes características.	

	Propiedades	Norma	Referencia (Valores mínimos / rango admisible)				
			30 MILS GHDPE075 LN	40 MILS GHDPE100 LN	60 MILS GHDPE150 LN	80 MILS GHDPE200 LN	100 MILS GHDPE250 LN
	Espesor promedio (mm)	ASTM D5199	0,68	0,90	1,35	1,80	2,25
	Densidad (g/cm³)	ASTM D792	≥0,940	≥0,940	≥0,940	≥0,940	≥0,940
	Resistencia a la rotura (kN/m)	ASTM D6693 Tipo IV	22	28	44	57	69
	Resistencia en el punto de fluencia (kN/m)	ASTM D6693 Tipo IV	11	15	22	30	37
	Elongación a la rotura (%)	ASTM D6693 Tipo IV	740	760	780	785	765
	Elongación en el punto de fluencia(%)	ASTM D6693 Tipo IV	13	15	15	16	16
	Resistencia al rasgado (N)	ASTM D1004	93	125	187	250	311
	Resistencia al punzonado (N)	ASTM D4833	300	375	498	645	800
	Resistencia al agrietamiento (h)	ASTM D5397	>550	>550	>550	>550	>550
	Contenido de negro de humo (%)	ASTM D4218	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
	Dispersión de negro de humo	ASTM D5596	Nota 3	Nota 3	Nota 3	Nota 3	Nota 3
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se medirá por metro cuadrado (m2) de geomembrana instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.						
	El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.						

1. # ÍTEM: 4.3.7	2. NOMBRE: Suministro e Instalación Sembrado especies humedal	3. UNIDAD DE PAGO: Gl
4. ALCANCE:	Corresponde al suministro e instalación de especies de plantas para los humedales de la planta de tratamiento de aguas residuales "PTAR" de la facultad de Bellas Artes en la Universidad Tecnológica de Pereira, según lo indicado en planos del proyecto.	
5. DESCRIPCIÓN:	El contratista verificar las condiciones área a sembrar la cual debe ser recubierta con el material vegetal, no se aceptarán áreas de 1M2 que tengan menos de 3 plantas sembradas. Las especies de plantas que se sembrarán son: Typha, Jengibre, Heliconia.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	Sembrar	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	N.A	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	La cantidad mínima de plantas por m2 debe ser 3 plantas	
9. MATERIALES:	- Plantas: Typha, Jengibre, Heliconia. - Otros elementos para garantizar que estas sobrevivan una vez plantadas en el humedal	
10. EQUIPOS:	Herramienta menor.	
11. OTRAS NORMAS Y ESPECIFICACIONE	N.A	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se medirán de manera global (gl) las especies plantadas en todos los humedales, recibidas a satisfacción por la interventoría. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM: 4.3.8	2. NOMBRE: Lleno canto rodado 1"	3. UNIDAD DE PAGO: M3
5. DESCRIPCIÓN:	Se refiere esta actividad a la ejecución suministro y extensión de canto rodado sobre zonas señaladas en los planos generales del proyecto, se empleará roca especialmente seleccionada y gradada colocada hasta alcanzar la altura indicada por el proyecto en cada una de las zonas marcadas. Debe considerarse todo lo necesario para la correcta instalación.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se extenderá el canto rodado • Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza. • Ejecutar en capas sucesivas de canto rodado hasta alcanzar los niveles previstos	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Las dimensiones de cada canto rodado deben encajar en el rango de dimensiones de ¾" hasta 1 ½"	
9. MATERIALES:	• Canto rodado.	
10. EQUIPOS:	• Equipo manual ó mecánico para movimiento de material.	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se paga por metro cúbico (m3) de canto rodado puesto en los sitios marcados por el proyecto y recibidos a conformidad por la interventoría. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM: 4.3.9	2. NOMBRE: Lleno Arena gruesa	3. UNIDAD DE PAGO: M3
4. ALCANCE	Se refiere esta actividad a la ejecución suministro y extensión de arena gruesa sobre zonas señaladas en los planos generales del proyecto. Se empleará arena gruesa especialmente seleccionada y colocada hasta alcanzar la altura indicada por el proyecto en cada una de las zonas marcadas. Debe considerarse todo lo necesario para la correcta instalación.	
5. DESCRIPCIÓN:	Es considerada arena gruesa aquel material que pasa por el tamiz de abertura 5mm y que queda retenido en el tamiz de 0.08mm o #200. Este material es producto del tratamiento de trituración en plantas de áridos de rocas como: cuarzo, granito, caliza, basalto, dolomita, entre otros.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Verificar condiciones y niveles del material/suelo donde se va a extender la arena gruesa. • Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza. • Ejecutar en capas sucesivas de arena gruesa hasta alcanzar los niveles previstos	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	Ensayos	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	El material debe cumplir con la normatividad vigente en cuanto a calidad, gradación, limpieza, entre otras características. Debe ser inerte, resistente y limpio. La arena gruesa a emplear no debe contener sustancias perjudiciales como arcillas, limo, material orgánico, álcalis, mica, entre otras. Adicionalmente debe estar razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. Finalmente esta debe estar compuesta de fragmentos de roca limpios, compactos y durables.	
9. MATERIALES:	• Arena gruesa	
10. EQUIPOS:	• Equipo manual o mecánico para movimiento de la arena	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se paga por metro cúbico (m3) de arena gruesa puesto en los sitios marcados por el proyecto y recibidos a conformidad por la interventoría. El precio unitario del ítem incluye todos los costos directos e indirectos para su correcta ejecución, así como también la mano de obra y accesorios. En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reemplazar el equipo a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	

1. # ÍTEM: 4.5	2. NOMBRE: Empradización	3. UNIDAD DE PAGO: m ²
4. ALCANCE:	Corresponde al suministro e instalación de césped para las áreas exteriores, de edificaciones o taludes en corte indicadas en los planos arquitectónicos del proyecto.	
5. DESCRIPCIÓN:	El contratista verificar las condiciones área a sembrar la cual debe ser completamente recubierta con el material vegetal, no se aceptaran áreas "vacías!" para que sean posteriormente cubiertas por el prado. El césped debe suministrarse con una capa de raíces y tierra negra de mínimo 7 cms de espesor En el análisis unitario deben considerarse los costos correspondientes a una capa suplementaria de tierra negra de 3 a 5 cms de que se debe regar antes de la instalación del césped para mejorar el enraizado de la cobertura vegetal.	
6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:	• Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. • Nivelar el terreno y colocar la base de tierra negra • Instalar los cespiones • Mantener húmedo durante al menos una semana después de la siembra	
7. ENSAYOS A REALIZAR:	N.A	
8. TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN	Completa cobertura del área sembrada	
9. MATERIALES:	• Prado • Tierra negra	
10. EQUIPOS:	• Herramienta menor. • Equipos para transporte vertical y horizontal.	
11. OTRAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES	N.A	
12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO:	Se medirá por área m ² de prado incluyendo el costo de la tierra.	