

# **ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION**

---

## **ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**

### **PROGRAMA DE TRABAJO.**

Antes de iniciar la Obra el CONTRATISTA presentará al INTERVENTOR un Programa de Trabajo de conformidad con el incluido en la Propuesta, en el cual no solo se fije el orden de ejecución sino el período y rendimiento de equipos y mano de obra para cada Ítem.

El Programa de Trabajo constará de las siguientes partes:

#### ***DIAGRAMA DE RUTA CRÍTICA (CPM).***

En este diagrama deben indicarse el orden, interdependencia, duración estimada y tiempo de iniciación y terminación de las actividades más importantes requeridas para la construcción de las obras. Los períodos se especificarán en días calendario contados a partir de la fecha legal de iniciación del contrato.

Las líneas de precedencia con intervalo nulo deberán marcarse dobles, y la cadena que constituye la ruta crítica con línea triple. En el diagrama se anotarán los nombres de las actividades y se identificarán con un número de referencia.

#### ***DIAGRAMAS DE BARRAS.***

Será la representación gráfica con escala de tiempo del diagrama descrito anteriormente.

#### ***MEMORIA TÉCNICA.***

Contendrá la descripción detallada del Programa de Trabajo y de los métodos de construcción, según el caso, que se ofrecen para llevar a cabo la obra. Esta memoria incluirá una descripción del trabajo comprendido en cada una de las actividades programadas, con indicaciones de los métodos de construcción previstos, del número, tipo y capacidad de los equipos que se asignarán, de los rendimientos esperados, de las fuentes de materiales, de los subcontratistas que se utilizarán, y de toda otra información pertinente. Cualquier desviación de lo presentado en la propuesta tendrá que ser explicada y justificada ante la INTERVENTORÍA, la cual podrá rechazar el cambio.

Las actividades descritas deberán referenciarse con la numeración utilizada en el diagrama de ruta crítica de barras.

### **OFICINAS Y DEPÓSITOS.**

El CONTRATISTA, con anterioridad a la iniciación de los trabajos, deberá construir en el sitio de las obras un local apropiado que sirva como oficina y como bodega de herramientas y materiales.

El INTERVENTOR constatará que el espacio destinado a depósito de cemento ofrezca las seguridades del caso en cuanto a sequedad del piso, cubierta a prueba de goteras, protección contra inundaciones, etc.

El CONTRATISTA proveerá para uso de la INTERVENTORÍA una oficina independiente en el sitio de la obra, con servicio sanitario y equipada con 2 escritorios, una mesa larga para planos, una mesa de dibujo, un archivador y cuatro sillas.

#### **EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES.**

El INTERVENTOR exigirá al CONTRATISTA que asigne a la Obra, en su debida oportunidad y en la cantidad suficiente, los equipos, herramientas y materiales ofrecidos en su Propuesta para la ejecución de cada trabajo. En caso de que estén disponibles los mismos equipos ofrecidos, el INTERVENTOR podrá autorizar su reemplazo por otros equivalentes, y fijará un plazo al CONTRATISTA, de acuerdo con el Programa de Trabajo aprobado, para que los lleve a la Obra.

El INTERVENTOR constatará que el agua para el concreto sea proveniente del Acueducto Municipal o que, de no serlo, cumpla las especificaciones exigidas.

### **PREPARACIÓN DEL SITIO DE LA OBRA.**

#### **DESCRIPCIÓN.**

Bajo este Ítem el CONTRATISTA ejecutará todo el trabajo de limpieza y acondicionamiento del área para la construcción de la obra, y en zonas adicionales que sean necesarias para movimiento de equipo, colocación de materiales, estructuras temporales, etc., las cuales se fijarán de acuerdo con la INTERVENTORÍA antes de hacer el trabajo.

La limpieza incluye demolición, remoción y trasplante de obstáculos, malezas, estructuras, cercas, basuras, etc., existentes en el área determinada, dejándola en tal forma que los equipos de construcción puedan operar libremente. Si hay crecimientos posteriores debidos a raíces o troncos el CONTRATISTA los removerá a petición de la INTERVENTORÍA.

Por acondicionamiento se entenderá conformar y afirmar las zonas de trabajo y las vías de acceso a la obra o de circulación interna de los equipos o medios de transporte de manera suficiente para que puedan moverse y operar sin problemas. El acondicionamiento incluye mantener en buen estado dichas vías y zonas hasta la terminación y recibo de las obras.

Ningún árbol podrá ser derribado o recortado sin necesidad absoluta y sin previa autorización del INTERVENTOR y de las autoridades competentes.

La disposición del material resultante de la limpieza será hecha siguiendo las Normas del Código Sanitario Nacional y de las autoridades sanitarias locales.

Podrá utilizarse el fuego para la remoción y eliminación de algunos materiales. La INTERVENTORÍA determinará la forma de disposición de los desechos, pero en todo caso no podrán quedar dentro del lote de la obra.

Todo el terreno que comprende la zona de las obras excepto las vías vehiculares y patios de

trabajo, deberá ser conformado y nivelado de acuerdo con lo indicado por el INTERVENTOR, debiendo quedar completamente libre de elementos extraños, malezas, protuberancias, etc. y con pendientes adecuadas para el drenaje del mismo.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

No habrá medida ni pago por este concepto. Todos los costos en que incurra El CONTRATISTA para la preparación del terreno estarán incluidos en los gastos generales de la propuesta y no se pagará por aparte.

### **LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO ESTRUCTURAS.**

#### **DESCRIPCIÓN.**

La localización planimétrica y altimétrica de las excavaciones, estructuras y vías las hará el CONTRATISTA con instrumentos de precisión, de acuerdo con los planos de la Obra y tomando como base los puntos de referencia y BMs que le sean suministrados.

La INTERVENTORÍA entregará al CONTRATISTA, mediante acta de entrega y recibo a satisfacción por parte de éste, los puntos de referencia mencionados, materializados por medio de mojones de concreto y placa metálica o equivalente.

Una vez que el CONTRATISTA reciba los BMs y puntos de referencia en la forma estipulada, tendrá la obligación de verificar la localización y alturas establecidas para las diferentes unidades de la planta en los planos de construcción. Cuando el CONTRATISTA haya comprobado la exactitud de los datos lo comunicará por escrito a la INTERVENTORÍA. En el caso de que existan diferencias entre las comprobaciones del CONTRATISTA y los datos suministrados, las comunicará también a la INTERVENTORÍA, y conjuntamente se realizarán nuevas verificaciones analíticas y de campo para establecer las coordenadas y elevaciones de los puntos en discusión hasta obtener resultados satisfactorios.

En virtud de lo establecido, el hecho de que la INTERVENTORÍA entregue originalmente al CONTRATISTA los puntos de referencia no exime al CONTRATISTA de responsabilidad por mala localización o nivelación de las excavaciones y estructuras del Proyecto, puesto que tiene la obligación de comprobar los niveles y coordenadas de tales puntos.

#### **NIVELE DE INSTALACIÓN Y CONSTRUCCIÓN.**

Los niveles de instalación y de construcción de todas las estructuras serán los consignados en los planos de planta y perfiles, y no podrán modificarse sino por orden del INTERVENTOR.

Este fijará en cada caso los límites de tolerancia en caso de que hubiere errores de elevación, según las pendientes de los tramos, en el caso de instalación de tuberías, o las variaciones admisibles en las cotas de las estructuras de acuerdo con la naturaleza y función de las mismas dentro del proyecto.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

El costo de la localización de las estructuras, las comprobaciones correspondientes y la elaboración de carteras de localización y replanteo se pagará dependiendo de si son estructuras con unidad de medida metro cuadrado M<sup>2</sup> y para alcantarillado y vías por metro

lineal ML.

#### **PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.**

Todos los trabajos relacionados con el contrato se harán de acuerdo con los planos de construcción.

Se advierte que tanto los planos de licitación como los de construcción podrán sufrir variaciones o revisiones en el detalle y número de los mismos, según las necesidades que se presenten en el desarrollo de los trabajos.

Se entregará a cada Proponente un juego completo de los Dibujos que se consideran como "PLANOS DE LICITACIÓN"; posteriormente éstos, si no son complementados o modificados por medio de revisiones de la INTERVENTORÍA, serán considerados como "PLANOS DE CONSTRUCCIÓN". En cualquier caso, se entregará al CONTRATISTA un juego completo de planos de construcción y una copia del Pliego de Condiciones.

Los Planos de Construcción y las Especificaciones Técnicas, así como los otros documentos del Pliego de Condiciones, son complementarios entre sí, de tal manera que cualquier punto que figure en uno de los documentos tendrá tanto valor como si figurara en los demás.

No aceptará la INTERVENTORÍA ningún reclamo o solicitud de plazo adicional que haga el CONTRATISTA basándose en que no ha recibido la totalidad de los planos de construcción desde la fecha de iniciación del contrato. Bastará que la INTERVENTORÍA se los vaya entregando parcialmente en el orden indicado por el Programa de Trabajo, con treinta (30) días de anticipación al inicio de cada labor, para considerar oportuna la entrega de los planos.

#### **MODIFICACIÓN DE LOS PLANOS DE CONSTRUCCIÓN.**

Cuando, de acuerdo con las condiciones encontradas en el sitio de los trabajos, la INTERVENTORÍA estime necesario hacer cambios en los planos de construcción, procederá a incluir las revisiones del caso en los planos originales o a producir los dibujos o esquemas adicionales para llevar a cabo los trabajos con las modificaciones propuestas.

Si los cambios introducidos a los planos ocasionan un aumento del valor fiscal básico del contrato mayor del quince (15%) por ciento, el CONTRATISTA podrá solicitar una prórroga del plazo del contrato de acuerdo con el aumento en la cantidad de obra, justificando en forma clara y detallada su petición.

Si las revisiones efectuadas a los planos de construcción implican que las cantidades de obra resultan disminuidas, el CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamo de ninguna naturaleza por este concepto.

Cuando el CONTRATISTA estime conveniente, a su criterio, introducir cambios en los planos de construcción, garantizando que el funcionamiento, seguridad, calidad de las obras y tiempo de entrega no sean afectados y no se produzcan aumentos de costos, podrá solicitar a la INTERVENTORÍA el estudio de estos cambios explicando detalladamente las razones técnicas que los respaldan mediante dibujos y cálculos claros y suficientes que permitan valorar fácilmente la alternativa propuesta. La INTERVENTORÍA estudiará la solicitud y decidirá finalmente al respecto.

#### **CARTERAS DE CAMPO.**

Los trabajos de localización y construcción quedarán consignados en carteras que el CONTRATISTA entregará al INTERVENTOR a medida que se vayan terminando los trabajos.

En estas carteras quedará clara constancia de las modificaciones, recortes y adiciones autorizados, o cambios debidos a errores en los planos o a otras circunstancias, haciendo referencia al número y fecha de las comunicaciones por las cuales la INTERVENTORÍA los autoriza.

#### **CAMPAMENTO TABLA 18M2**

El campamento se utiliza para guardar, almacenar los materiales utilizados durante la ejecución de la obra, así como también se empleara como oficina para determinar asuntos con respecto a la obra.

Se entiende por campamento, el conjunto de edificaciones levantadas con carácter provisional, y las casas o apartamentos tomados en alquiler para el almacenamiento de materiales de la construcción, alojamiento del personal que resida en las obras y funcionamiento de las oficinas al servicio del contratista y de la interventoría situadas en el sitio de los trabajos, la construcción será en guadua y tabla, incluirá cubierta, y cadena, candado para seguridad, el área construida debe ser de 18m2.

Para este caso el campamento será tomado para almacenamiento de materiales y equipos para el desarrollo de la obra.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND), ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

#### **DEMOLICION LOSA CONCRETO E: 0,15M + RETIRO**

DESCRIPCIÓN: Se refiere a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total de la losa en concreto de E: 0.15 m y el retiro del material, que impidan el correcto desarrollo de las obras.

EJECUCIÓN: Se efectuará la demolición de la losa en el lugar indicado señalado por el Interventor, incluyendo cargue, transporte, descargue o traslado según indicaciones del Interventor. Para efectuar el retiro se empleará las herramientas adecuadas que eviten la rotura de instalaciones existentes.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas. Además cumplir en su totalidad con LAS NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE, establecidas por el Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente sobre la disposición final de los escombros

MATERIALES Y EQUIPOS: Herramientas menores, carretillas, volqueta y equipo de

protección, el contratista utilizará el equipo necesario para realizar estos trabajos, previa aceptación de la Interventoría. Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la Interventoría y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. Todos los equipos empleados por el contratista deberán cumplir con las especificaciones de normas ambientales y la aprobación de la entidad.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La unidad de medida y pago de demoler el ítem mencionado es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>); deberá quedar a entera satisfacción del y su costo incluye mano de obra, equipo, herramientas, cargue, transporte y descargue del material sobrante y demás elementos para su correcta ejecución.

### **DESCAPOTE MAQUINA**

Corresponde esta especificación a la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor que varía entre 0.05 y 0.20 metros a partir del nivel actual del terreno, hasta eliminar la tierra vegetal, materia orgánica y demás material indeseable depositado en el suelo. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de la capa superficial. Habrá que incluir, además, la extracción de todas las raíces y demás objetos que, en concepto de la Interventoría, sean inconvenientes para la ejecución de las obras.

El descapote comprenderá el área demarcada en la localización de la obra. Esta operación se hará por medios manuales y mecánicos, cuidando de no mover los puntos de referencia tales como B.M., mojones y demás que han sido previamente fijados en el levantamiento topográfico. El material proveniente del descapote no podrá ser utilizado como material de relleno.

El material sobrante será retirado del área del proyecto de acuerdo con las indicaciones que dé la Interventoría. No se pagará el descapote ejecutado por fuera de los límites indicados en los planos o no ordenados por el Interventor.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida del descapote se hará por metro cuadrado (M2), de actividad completa realizada, El pago se hará a los precios establecidos en la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, los materiales, equipos y herramientas necesarios para ejecutar la actividad.

El costo no incluye el retiro de material.

### **EXCAVACIONES.**

El trabajo cubierto por este Ítem comprende suministro de la mano de obra, equipos, herramientas, materiales y dirección técnica para ejecutar las excavaciones para la construcción de estructuras, para conformar los terraplenes, vías de servicio y patios, e instalar las tuberías incluidas en el Proyecto con sus estructuras complementarias.

### **CLASIFICACIÓN.**

Para efectos de pago las excavaciones se consideran cuatro ítem:

- a) Excavación en tierra a mano sin retiro

b) Excavación a máquina sin retiro

No se hará ninguna diferencia entre las excavaciones por la profundidad o clase de suelo encontrado (excepto roca).

El estudio de suelos no indica presencia de rocas en la zona, sin embargo, en caso de presentarse se clasificará como roca, a juicio del INTERVENTOR, el material que demande uso forzoso de explosivos para su remoción, debido a su dureza y dimensiones (piedras mayores de 1/2 metro cúbico). Todo material que pueda removerse con excavadoras mecánicas de cualquier clase o con picas manuales se clasificará como de excavación en conglomerado. Para usar explosivos se requiere la autorización previa del Ministerio de Defensa Nacional y del INTERVENTOR, la cual no releva al CONTRATISTA de responsabilidades por daños a terceros. La dosificación, instalación y detonación de los explosivos deben llevarse a cabo bajo la dirección de personas muy experimentadas en esas labores.

Los materiales que sean adecuados y necesarios para rellenos, prados, o cualquier otro uso, deberán almacenarse en forma ordenada para utilización posterior. No se podrán retirar ni mezclar con otros materiales sin autorización del INTERVENTOR.

**LIMITES.**

Los planos y las secciones muestran en general la profundidad y las dimensiones propuestas para las excavaciones a efectuarse.

Dichos límites son solamente aproximados y serán finalmente fijados de común acuerdo con la INTERVENTORÍA, según la naturaleza de los materiales que se encuentren, a medida que el trabajo progresa.

Cuando se haya llevado la excavación hasta la profundidad indicada en los planos, el CONTRATISTA deberá notificar a la INTERVENTORÍA. No se construirá ningún relleno o base, ni se depositará concreto, ni se hará trabajo alguno en la excavación hasta que la misma haya sido inspeccionada por la INTERVENTORÍA y específicamente aprobada. Si el CONTRATISTA excava más allá de las líneas y niveles requeridos o autorizados, deberá llenar a su propio costo tal espacio con concreto simple de 140 Kg/cm<sup>2</sup> u otro material adecuado que se le ordene. Toda sobre excavación hecha por debajo del nivel del fondo de las estructuras de concreto deberá rellenarse a su correcto nivel con concreto simple, sin que este relleno le sea pagado al CONTRATISTA. Todas las excavaciones serán hechas en tal forma y de tal ancho, que provean suficiente espacio para las obras de concreto, mampostería, tuberías a instalarse y para los drenajes que sean necesarios.

**MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.**

Las excavaciones podrán hacerse con maquinaria o a mano, o mediante una combinación de ambos procedimientos, de tal manera que se garanticen los rendimientos ofrecidos en la Propuesta y que las superficies excavadas resulten uniformes y firmes, ajustadas a las dimensiones requeridas.

Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por la INTERVENTORÍA, así como cualquier cambio que el CONTRATISTA decida hacerles. Aunque la dirección de la Obra y la selección de los métodos constructivos son prerrogativas del CONTRATISTA, el



INTERVENTOR podrá hacer observaciones justificadas a los métodos de excavación y pedir cambios en ellos.

Cuando la excavación se realice en las inmediaciones de tuberías, estructuras o taludes existentes, el CONTRATISTA tomará las precauciones que sean necesarias para evitar daños, y si éstos se producen los reparará inmediatamente por su cuenta a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

La tierra extraída debe retirarse en la misma operación o colocarse a suficiente distancia de la excavación para que no se convierta en sobrecarga sobre los taludes.

Los taludes permanentes deberán terminarse a mano con esmero hasta obtener superficies pulidas y estables. Las bermas y terrazas se mantendrán libres de materiales sueltos.

#### **PROTECCIÓN.**

El CONTRATISTA será responsable de la estabilidad de los taludes temporales. Deberá soportar, drenar y proteger, a satisfacción de la INTERVENTORÍA, las superficies expuestas hasta la terminación de la Obra.

La protección incluirá suministro, instalación y remoción de soportes temporales como entibados y codales, desviación de aguas superficiales, obras de drenaje, y cuanto se requiera para mantener estables los taludes, libres de erosión o derrumbes, y secar las excavaciones para tuberías y estructuras.

#### **ACABADO.**

Las excavaciones para estructuras y tuberías deben ser terminadas y pulidas a mano en sus 30 cm. finales, por lo menos, al mismo precio unitario, con herramientas apropiadas para afinar la superficie hasta obtener las elevaciones del Proyecto y dejarlas aptas, a juicio del INTERVENTOR, para recibir el afirmado, base o cimiento respectivo.

Si el fondo de la excavación resulta inestable o contiene materiales orgánicos o basuras el CONTRATISTA los removerá excavando a la profundidad adicional que ordene la INTERVENTORÍA. Esta excavación adicional se pagará al mismo precio de la ordinaria. El relleno correspondiente se hará con material seleccionado compactado o concreto simple 1:4:8, según ordene el INTERVENTOR.

Si por cualquier razón, en cualquier sitio, la excavación se ejecutara más allá de las líneas establecidas para recibir la estructura o tubería, sin haberse autorizado, el CONTRATISTA deberá rellenar con material seleccionado o concreto 1:4:8, y a su costa, el volumen de sobre excavación hasta restablecer las líneas establecidas para el corte, y el CONTRATISTA no recibirá pago por dicho trabajo.

Las excavaciones de las zanjas para instalar las tuberías y construir sus obras complementarias se ejecutarán según las líneas y pendientes indicadas en los planos.

#### **CONTROL DEL AGUA SUPERFICIAL.**

Durante la ejecución de las obras pueden presentarse épocas de invierno muy intenso, y será necesario controlar de manera efectiva las aguas lluvias para que no causen daños a los

trabajos, a los materiales almacenados o a las instalaciones del CONTRATISTA.

El control debe comprender un plan completo de drenajes temporales, protecciones, bombeos, etc. para desviar, contener o disponer efectivamente las aguas superficiales y evitar que inunden las obras o interfieran los trabajos de cualquier manera.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

Antes de iniciar las excavaciones, la INTERVENTORÍA y el CONTRATISTA, conjuntamente, tomarán sobre el terreno y certificarán los datos topográficos básicos que han de servir para computar el movimiento de tierra con la exactitud suficiente para satisfacer a ambas partes.

Las medidas para las excavaciones será el volumen en metros cúbicos calculado entre el perfil original del terreno y las líneas de excavación mostradas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA.

El pago de la excavación se hará por metro cúbico, al precio unitario del Contrato, para toda la obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada por el INTERVENTOR.

El precio unitario cubrirá los costos de equipo, herramientas, materiales, explosivos, mano de obra, dirección técnica y administración necesarios para ejecutar la excavación. En caso de que se requiera manejo de agua superficial, se adicionará este ítem a los análisis de precios unitarios respectivos.

#### **RELLENOS.**

Los trabajos que se especifican en este numeral comprenden el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas y operaciones necesarias para ejecución de los rellenos indicados en los planos o requeridos por el INTERVENTOR, los cuales se clasifican así:

- a) Relleno con material de sitio compactado 90% PM.
- b) Rellenos de zanjas para instalación de tuberías.

Para los rellenos podrán utilizarse, según criterio de la INTERVENTORÍA, materiales escogidos de las excavaciones o importados de otras fuentes.

#### **RELLENO CON MATERIAL DE SITIO COMPACTADO 90% PM.**

Este relleno se hará con material proveniente de la excavación, seleccionado según las instrucciones del INTERVENTOR para excluir suelos orgánicos, limos y residuos perjudiciales.

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no pasen de 30 cm. de espesor compactado hasta obtener densidad del 90% Proctor Modificado.

No se usará material mayor de 10 cm. en el relleno ubicado a menos de 1 m. de cualquier estructura, ni de tamaños superiores a 3 cm. cuando el relleno esté dentro de los 30 cm. de la cara de la estructura.

Los períodos para rellenar dependerán del programa de construcción de las estructuras y de

sus resistencias comprobadas. No se permitirá ejecutar rellenos mientras no hayan transcurrido los siguientes tiempos a partir del vaciado de concreto:

- a) Muros verticales : 10 días
- b) Losas y conductos : 14 días

Antes de pasar equipo pesado sobre cualquier estructura, el espesor del relleno tendrá que ser suficiente para que no ocurran esfuerzos o vibraciones excesivos.

El relleno deberá aplicarse sobre superficies limpias de basuras, escombros o materia orgánica, y extenderse hasta quedar parejo y horizontal para compactarlo.

***MATERIAL DE EXCAVACIÓN.***

Este material se usará para rellenar las zanjas de las tuberías a partir de un nivel situado 30 centímetros por encima de la clave exterior del tubo hasta el tope de la zanja.

Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea limo orgánico, sobrantes de construcción, material vegetal, basuras o cualquier otro material inconveniente. El material se colocará y se compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 20 centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que se esté usando. No se colocará una nueva capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente.

***MEDIDA Y PAGO.***

Los rellenos con material de sitio compactado 90% PM se emplearán tanto para estructuras como para zanjas, se medirán por metros cúbicos compactados de acuerdo con los datos que tomen conjuntamente el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA antes y después de su ejecución. No se pagarán los rellenos de sobre excavaciones no autorizadas.

El precio unitario deberá incluir el acarreo del material en la obra, herramientas, mano de obra, equipos, colocación, conformación, humedecimiento o secamiento, compactación, costos de los ensayos de densidad, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los rellenos detrás de las estructuras.

**MATERIAL TRITURADO O BALASTRO DE RIO COMPACTADO AL 95% PM E:0,15M**

Se utilizará para cimentar las tuberías a instalar en zanjas y estructuras del proyecto o lo que ordene afirmar el INTERVENTOR o estén incluidos en el Proyecto.

Este trabajo comprende la construcción de una base de grava natural o roca triturada, colocada sobre el relleno con material de sitio del proyecto, de acuerdo con las dimensiones y cotas señaladas en los planos y ordenadas por el INTERVENTOR.

***MATERIAL.***

El material consistirá en grava natural o roca triturada, dura y resistente, que cumpla con los requisitos establecidos en esta sección; debe presentar menos del 50% de las partículas de agregado grueso, en peso, con caras fracturadas. El agregado grueso es la parte del material retenida en el Tamiz No.4.

El material de base deberá estar libre de materia orgánica, terrones de arcilla y otras sustancias deleznable. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayor del 12% al someterlo a 5 ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio, según el ensayo MOP-E-20.

El material de base debe cumplir con la especificación ASSHO-14-15563 cuya parte pertinente señala:

- a) Gradación cerrada
- b) Tamaño máximo de agregados: una y media pulgada (1 ½ ")
- c) Porcentaje que pase el Tamiz No. 200 = 15% máximo.
- d) Índice de plasticidad no mayor del 3%.
- e) Límite líquido: 25% máximo.

**Tabla Granulometría Material base**

<b>Tamiz</b>	<b>% que pasa</b>
1 1/2"	100
1"	70-100
3/4"	60- 90
3/8"	45- 75
No. 4	30- 60
No. 10	20- 50
No. 40	10- 30
No. 200	5- 15

La fracción que pasa el Tamiz No. 200 no será mayor de 2/3 de la que pasa el Tamiz No. 40. La fracción que pasa el Tamiz No. 40 debe ceñirse a los límites líquido e índice de plasticidad anotados anteriormente.

Para aceptar una gradación propuesta por el CONTRATISTA, ésta debe encajar dentro de los límites especificados en la tabla anterior de un modo tal que haya variación uniforme de los tamaños gruesos a los finos, debiendo variar, por lo tanto, desde el límite más bajo de un Tamiz al más alto de los tamices adyacentes, o viceversa.

El material por utilizar debe tener un CBR igual o superior al 80%, para el 100% de su densidad máxima, dada por el ensayo del Proctor Modificado.

El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles, (MOP-E-15) deberá presentar un desgaste menor del 50% según la gradación A.

**CONSTRUCCIÓN.**

Las fuentes de materiales así como los procedimientos y equipos usados para la explotación de éstos y para la elaboración de los agregados requeridos, deben ser aprobados por el INTERVENTOR; esta aprobación no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el CONTRATISTA suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación. Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, triturado y eventual lavado, así como el sistema de almacenamiento, deben permitir el suministro de un producto de características uniformes. Si el CONTRATISTA no cumple con éstos requisitos, el INTERVENTOR podrá exigir los cambios que considere necesarios.

Los equipos mínimos para construir las bases consistirán en: vibro compactadores tipo saltarín o similar y vehículos de transporte. Las capacidades de estos equipos serán

adecuadas al volumen de la obra.

Antes de proceder a depositar materiales para la construcción de la base, deberá estar terminada la sub-base según lo especificado.

El material se colocará y extenderá en una sola capa o en dos capas de espesores aproximadamente iguales según lo determine el INTERVENTOR. La compactación mínima será del 95% de la densidad máxima determinada según la especificación T-180 de AASHTO Método D. (Proctor Modificado).

Las tolerancias admisibles para la aceptación de la base serán las siguientes:

- a) El espesor, verificado por medio de perforaciones en la base terminada, no deberá ser más de uno y medio cm. menor que el espesor proyectado.
- b) La comprobación de la regularidad de la base con regla de tres (3) m. de largo no deberá acusar diferencias superiores a uno y medio cm, en ninguno de sus puntos.
- c) Las tolerancias para la calidad de los materiales empleados y de la base terminada son las especificadas en los párrafos anteriores.

#### ***MEDIDA Y PAGO.***

Los rellenos con material triturado granular compactado 95% PM para zanjas y estructuras o donde lo ordene la INTERVENTORÍA, se medirán por metros cúbicos compactados de acuerdo con los datos que tomen conjuntamente el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA antes y después de su ejecución. No se pagarán los rellenos de sobre excavaciones no autorizadas.

El precio unitario deberá incluir el acarreo del material hacia y en la obra, herramientas, mano de obra, equipos, colocación, conformación, humedecimiento o secamiento, compactación, costos de los ensayos de densidad, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los rellenos.

#### **TERRAPLEN 1 Y 2**

En material común El material común que se especifique para rellenos o terraplenes compactados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 30 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 10 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando rastrillo de discos u otro equipo similar; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. Una vez que se compruebe que el contenido de humedad y las condiciones del material de una capa son satisfactorias, se procederá a la compactación con el equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 95% y el 110% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Standard.

El material que se especifique para rellenos o terraplenes semicompactados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 40 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 15 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando rastrillo de discos u otro equipo similar; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. Una vez que se compruebe que el contenido de humedad y las condiciones del material de una capa son satisfactorias, se procederá a la

compactación con el equipo apropiado, a juicio del Interventor, hasta obtener una densidad entre el 80% y el 85% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor Standard.

El material que se especifique para rellenos o terraplenes conformados, se extenderá en capas sensiblemente horizontales menores de 50 centímetros de espesor compactado. Antes de compactar cada capa, se procederá a retirar los granos mayores de 20 centímetros y a desmenuzar los terrones orgánicos que pueda haber en los materiales, utilizando para ello el mismo equipo con el que se realice la conformación; en caso de que no sea posible la destrucción de estos grumos, deberán retirarse del relleno o terraplén. La compactación del relleno o terraplén será la producida por la maquinaria en el proceso de conformación.

La compactación será cuidadosamente verificada con ensayos de densidad de campo para evitar sobrecompactaciones que afecten la textura de la arcilla. Una vez compactada un área determinada, ésta deberá ser protegida de la desecación hasta la terminación de la obra o su llenado. El Contratista propondrá el método a la Interventoría para su consideración y aplicación.

**MEDICION Y PAGO:** Los terraplenes construidos de acuerdo a las especificaciones se medirán tomando como unidad el metro cúbico, con aproximación a un decimal; por el método de áreas consecutivas. Para fines de pago se considerarán únicamente los volúmenes comprendidos entre la superficie del terreno que les sirvió de cimentación al terraplén y la sección teórica indicada en los planos u ordenada por el Interventor. No habrá medida ni pago, para los rellenos por fuera de las líneas de pago del proyecto o de las establecidas por el Interventor, efectuados por el CONTRATISTA ya sea por negligencia o por conveniencia para la operación de sus equipos. La construcción de terraplenes, le será pagada al CONTRATISTA a los precios unitarios estipulados.

#### **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE, DEBIDAMENTE COMPACTADO PARA VIAS.**

Se utilizará para cimentar las estructuras del proyecto y como superficie de rodadura en las vías que ordene afirmar el INTERVENTOR o estén incluidos en el Proyecto.

Este trabajo comprende la construcción de una base de grava natural o roca triturada, colocada sobre la sub-base del proyecto, de acuerdo con las dimensiones y cotas señaladas en los planos y ordenadas por el INTERVENTOR.

#### ***MEDIDA Y PAGO.***

La base compactada canto rodado para vías y patios o donde lo indique la INTERVENTORÍA, se medirán por metros cúbicos compactados de acuerdo con los datos que tomen conjuntamente el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA antes y después de su ejecución. No se pagarán los rellenos de sobre excavaciones no autorizadas.

El precio unitario deberá incluir el acarreo del material hacia y en la obra, transporte, herramientas, mano de obra, equipos, colocación, conformación, humedecimiento o secamiento, compactación, costos de los ensayos de densidad, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los rellenos.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB-BASE, DEBIDAMENTE COMPACTADO PARA VIAS.**

Este trabajo consistirá en la conformación de una capa de materia clasificado de grava o piedra, en forma natural o artificial, y finos, colocadas sobre la tierra debidamente compactada de acuerdo con las estas especificaciones técnicas y en conformidad con los alineamientos.

**Métodos de construcción**

El material será esparcido sobre la tierra preparada en una capa uniforme y sin segregación, inmediatamente después todo el material colocado deberá ser compactado mediante vibrador o rodillo lisos vibratorios, el material será compactado hasta por lo menos el 90% de la densidad obtenida por el método de prueba "Proctor Modificado" (AASHTO T-180).

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la compactación debe ser corregida.

**MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para la base es metro cubico (m<sup>3</sup>), el pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

COLCHON ARENA GRUESA E=5-7CM

**COLGHÓN DE ARENA - GRAVA PARA SOPORTE DE TUBERÍAS.**

Este trabajo consiste en la colocación y compactación de los rellenos con material seleccionado de las excavaciones o importado, a lo largo de las zanjas para el soporte de las tuberías a instalar.

La conformación de este colchón se hace a partir de una mezcla de Arena mediana, gruesa y grava triturada.

**ARENA.**

Este relleno se usará para la cama de las tuberías en PVC, y será arena limpia, convenientemente colocada y compactada, cuyo contenido de finos que pasen el tamiz No. 200 sea menor del 10% en peso, y su gravedad específica mayor de 2.4.

El relleno se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería y a los lados, hasta subtender un ángulo al centro de 120 grados, para asegurarle a la tubería un soporte uniforme y firme en toda su longitud.

Este relleno se compactará con pisones vibratorios y su densidad relativa será mayor del 70%.

**GRAVA O TRITURADO.**

Este relleno estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1", ni inferior a 3/8". Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

**Tabla Porcentaje que pasa al peso**

<b>Tamiz</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Medio</b>	<b>Máximo</b>
1"	100	100	-
1/2"	90	95	-
No. 4	0	7.5	15
No. 8	0	7.5	5

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste similar a las exigidas al agregado grueso para concreto de cemento. Se compactará por medio de vibradores o pisones vibratorios.

**MEDIDA Y PAGO.**

Los rellenos de la conformación del colchón de arena – grava para soporte de tuberías, se medirán por metros cúbicos compactados de acuerdo con los datos que tomen conjuntamente el CONTRATISTA y la INTERVENTORÍA antes y después de su ejecución. No se pagarán los rellenos de sobre excavaciones no autorizadas.

El precio unitario deberá incluir el acarreo del material hacia y en la obra, herramientas, mano de obra, equipos, colocación, conformación, humedecimiento o secamiento, compactación, costos de los ensayos de densidad, y en general todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los rellenos.

**RELLENO LEGHO DE SECADO.**

**SUMINISTRO E INSTALACION DE ARENA GRUESA**

Una vez aceptado el material por parte de la interventoría el Contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro del lecho de secado. El lleno sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado y una vez hayan sido revisada la estructuras a cubrir. La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales de acuerdo con el tipo de trabajo pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando La granulometría de la arena para los lechos de secado deberá estar entre 0.3 a 0.75 mm

**Medida y pago** La medida se realizará por metro cúbico (m3), con base en el volumen medido del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el interventor.

El pago incluye el suministro de material, transporte, cargue, descargue, mano de obra calificada y no calificada y en general los costos directos e indirectos requeridos para la realización de la actividad. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Interventoría. El costo del cargue y transporte de estos materiales hasta el sitio de ejecución de las obras, estará incluido en el precio unitario.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere



### **SUMINISTRO E INSTALACION DE MATERIAL FILTRANTE GRAVA MEDIANA DE ¾"**

Una vez aceptado el material por parte de la interventoría el Contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro del lecho de secado. El lleno con gravilla seleccionada sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado y una vez hayan sido revisada la estructuras a cubrir. La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales de acuerdo con el tipo de trabajo pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando La granulometría de las partículas de gravilla para el filtro de los lechos de secado deberá estar entre 3 y 25 mm

**Medida y pago** La medida y pago se realizará por metro cúbico (m3), con base en el volumen medido del material ya colocado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el interventor. El pago incluye el suministro de material, transporte, cargue, descargue, mano de obra calificada y no calificada y en general los costos directos e indirectos requeridos para la realización de la actividad. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Interventoría. El costo del cargue y transporte de estos materiales hasta el sitio de ejecución de las obras, estará incluido en el precio de lleno. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere

### **RETIRO DE SALDO EN SITIO**

#### **Descripción y procedimiento**

Este Ítem se refiere al retiro manual desde el punto de origen de los escombros o residuos en la obra hasta el punto asignado para su recolección. El ítem incluye todos los elementos, escombros, sobrantes y desechos que durante el desarrollo de las labores de la construcción se presenten o se generen.

#### **Medida y forma de pago**

Se medirá y pagará por metro cúbico (m3) de retiro correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

RETIRO DE MATERIAL DEL SITIO A MAQUINA HASTA <10KM

### **RETIRO DE MATERIAL DEL SITIO A MAQUINA HASTA <10KM**

El CONTRATISTA retirará de la obra los materiales excavados que no se vayan a utilizar para rellenos o empradizaciones, cargándolos y transportándolos tan pronto como sean excavados hasta los sitios de botadero y riego aprobados por la INTERVENTORÍA.

No se permitirá colocar material excavado al borde de las zanjas o taludes, ni en las inmediaciones de las zonas de trabajo. El depósito temporal del material excavado que se haya de aprovechar posteriormente deberá hacerse en sitios en donde su apilamiento no constituya peligro para las obras o para la seguridad de las personas, según el criterio del INTERVENTOR. El CONTRATISTA preparará las zonas de botadero para que el acceso de los

equipos y el riego del material pueda hacerse fácilmente.

Además deberá garantizar drenaje eficiente del sitio.

Los materiales se colocarán en el botadero esparciéndolos por capas, compactándolos y tomando las precauciones del caso para asegurar su estabilidad.

Si el INTERVENTOR considera inconveniente el sitio de disposición de los desechos, podrá ordenar al CONTRATISTA cambiarlo, sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

El CONTRATISTA no podrá retirar materiales de excavación a sitios diferentes de los acordados con el INTERVENTOR, ni con fines distintos a los del contrato, ni venderlos o regalarlos para que otras personas o entidades los retiren.

EL CONTRATISTA deberá disponer del equipo necesario, tanto en la obra como en los botaderos, para la correcta y oportuna ejecución del Ítem "Retiro de Tierra Sobrante".

#### **MEDIDA Y PAGO.**

La medida para el retiro de tierra sobrante será el número de metros cúbicos calculado como volumen de excavación menos el volumen de material aprovechado para rellenos. La excavación se medirá con base en el estado original del terreno, y los rellenos con base en el volumen ya compactado.

Los precios unitarios de Retiro de Sobrantes incluirán los costos de equipos, materiales, mano de obra y todos los costos necesarios para cumplir la especificación, así como la limpieza final de las zonas de trabajo en la obra y los de preparar, conservar y limpiar los botaderos a satisfacción de la INTERVENTORÍA.

#### **CONCRETO.**

Bajo esta sección se construirán todas las estructuras de concreto que se muestren en los planos o que se necesiten para completar la obra.

EL concreto será una mezcla de cemento Portland, agua, y agregados fino y grueso, combinados en las proporciones que exijan los diseños de las mezclas para cada parte de la Obra, reforzado o no, con varillas de acero.

Todo el concreto estructural para el proyecto se elaborará de acuerdo con los detalles y notas mostradas en los planos, y será dosificado, mezclado, vaciado y curado de acuerdo con estas especificaciones.

#### **MATERIALES.**

##### ***CEMENTO.***

Se usará cemento Portland Tipo I (ASTM-C-150) o (Icontec 321) de una marca conocida y aprobada en el país, suministrado a granel o en sacos.

Sólo una marca de cemento se usará en cualquier estructura. Cemento que provenga de distintas fábricas, aunque tenga la misma especificación, no se deberá mezclar para una

estructura. El cemento que llegue a las obras será del mismo tipo y marca utilizado para el diseño de las mezclas.

El cemento comprado a granel se transportará en camiones equipados con pipas herméticas que lo protejan de la humedad ambiental. Los sacos deben recibirse enteros en la Obra; todos los que lleguen rotos serán rechazados por la INTERVENTORÍA. Cemento en sacos no podrá almacenarse más de treinta (30) días.

Para almacenar cemento a granel el CONTRATISTA deberá instalar silos apropiados, que la INTERVENTORÍA revisará antes de autorizar su uso. No se permitirá en ningún caso, almacenar cemento más de sesenta (60) días, aunque los silos sean óptimos.

**AGREGADO GRUESO.**

Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre 1/5 y 2/3 de la menor dimensión del elemento de la estructura. Para el caso de losas este tamaño no será mayor que 1/3 del espesor de las mismas.

La granulometría será la siguiente:

**Fundiciones**

Tamiz que pasa	%
2 1/2"	100
2"	95-100
1"	35-70
1/2"	10 a 30
No.4	0 a5

**Columnas y muros**

Tamiz que pasa	%
2"	100
1-1/2"	95-100
3/4"	35-70
3/8"	10 a 30
No.4	0 a5

**Losa y Vigas**

Tamiz que pasa	%
1 1/2"	100
1"	95-100

**Tanque de almacenamiento**

Tamiz que pasa	%
Fundaciones de concreto simple	4"
Paredes de tanques	1 -1/4"

1/2"	25-60
No.4	0 a 10
No.8	0 a5

Losa de fondo	1"
Columnas	1"
Cúpula esferica	3/4"

La gravedad específica no será menor de 2.6 (ASTM-C-127) (Icontec 176), ni la pérdida por abrasión en la máquina de Los Ángeles será mayor del 17% al peso durante 100 vueltas, o del 52% en 500 vueltas (ASTM-C-131) (ICONTEC 93 y 98).

El tamaño máximo del agregado grueso estará limitado por las dimensiones y cantidad del refuerzo que tenga cada parte de la Obra. Se tratará siempre de usar el tamaño máximo porque ello permite reducir las cantidades de agua y cemento, pero debe tomarse en cuenta que no sea mayor que el cubrimiento libre del refuerzo o 2/3 del espaciamiento libre mínimo entre varillas, y en ningún caso mayor de 2 pulgadas.

Como norma general, se establece que el agregado grueso para concreto de estructuras reforzadas pase por el tamiz 1 1/2" (Material No.1). Para concreto de anclajes y cimientos de tuberías, rellenos, etc., el agregado grueso pasará todo por el tamiz de 2" (Material No.2).

En otros casos especiales el INTERVENTOR decidirá sobre el tamaño máximo del agregado a usarse, según las dimensiones de la estructura, recubrimiento y cantidad del refuerzo y calidad del concreto.

La gradación aproximada del agregado grueso en cada caso debe ser una de las siguientes (porcentajes que pasan):

**Tabla Granulometría Agregado Grueso**

Tamiz	Material No.1	Material No.2	Material No.3
2"	100	-	-
1 1/2"	100	95-100	-
1"	95-100	-	100
3/4"	-	35-70	90-100
1/2"	25- 60	-	-
3/8"	-	10-30	20- 55
No.4	0- 10	0- 5	0- 10
No.8	0-5	0	0- 5

El uso de material sin tamizar y clasificar será absolutamente prohibido. El CONTRATISTA someterá a la INTERVENTORÍA muestras representativas de los materiales que proyecta usar, con suficiente anticipación de manera que se hagan los ensayos necesarios, por cuenta del CONTRATISTA, en un laboratorio aceptado por la INTERVENTORÍA. Tabla 9.2.

La aprobación de una determinada fuente de agregados no implica que se aceptará todo el material proveniente de ella.

La INTERVENTORÍA ordenará, cada vez que lo estime conveniente, repetir ensayos y pruebas de laboratorio por cuenta del CONTRATISTA.

**AGREGADO FINO.**

El agregado fino para concreto será arena limpia, compuesta de partículas duras, densas, resistentes y durables, cuyos tamaños deberán estar en proporciones adecuadas para producir un mortero de resistencia aceptable.

El módulo de finura no será menor de 2,60 ni mayor de 3,20.

La gravedad específica mínima será de 2,60. No se aceptará arena que pierda más del 5% al peso en la prueba del Sulfato de Sodio (ASTM-C-40). (Icontec 126).

El material que pase por el tamiz No. 200 (ASTM-C-117) o (Icontec 78) no deberá ser mayor del 3% al peso.

La gradación de la arena deberá estar entre los siguientes límites:

**Tabla Granulometría Agregado Fino**

<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa</b>
3/8"	100
No.4	95-100
No.8	80- 90
No.16	60- 80
No.30	30- 60
No.50	12- 30
No.100	2- 8
No.200	3

La INTERVENTORÍA deberá aprobar, mediante ensayos de laboratorio, las fuentes de agregado fino, pero ello no implica la aceptación de todo el material indefinidamente.

Cada vez que se estime necesario se harán, por cuenta del CONTRATISTA, los ensayos indispensables aunque la fuente sea la misma.

**AGUA.**

Toda el agua a emplearse en la preparación del concreto y en el proceso de curado será de fuente aceptada por la INTERVENTORÍA.

**ADITIVOS.**

Se podrán agregar a la mezcla, previa autorización del INTERVENTOR, sustancias tales como acelerantes y retardadores de fraguado, incorporadores de aire, impermeabilizantes, plastificantes, endurecedores, etc.

El concreto del último vaciado que se indique en los planos para los muros y losas de fondo, y los concretos de segunda etapa donde sean necesarios, llevarán incluido un agente expansor que impida la contracción de fraguado.

En cada caso el INTERVENTOR decidirá sobre la conveniencia de usar el aditivo y sobre las especificaciones técnicas que debe cumplir.

El sobre-costos a que haya lugar por la utilización de aditivos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto, será reconocido al CONTRATISTA si el aditivo es ordenado por el INTERVENTOR. Pero si el CONTRATISTA decide usar un aditivo para su propia conveniencia, no será pagado sobre-costos alguno.

### **FORMALETAS.**

Se podrán usar formaletas metálicas, de madera natural o de madera prensada, pero, cualquiera que sea el material, la superficie será lisa y las uniones tan bien hechas que garanticen un excelente acabado en concreto a la vista. La INTERVENTORÍA será muy exigente en cuanto a la estética de la estructura y no aceptará marcas de tablas, rebordes de juntas, manchas de aceite, y en general deficiencias notorias de acabado.

Las formaletas se ejecutarán de manera que la estructura resultante tenga las mismas formas, dimensiones, espesores y niveles mostrados en los planos. Se diseñarán de suficiente espesor y arriostradas de tal manera que sus elementos no se desplacen o pandeen bajo las cargas durante el vaciado y fraguado del concreto. El diseño debe prever que las formaletas puedan ser retiradas sin emplear martillos o palancas contra la estructura, y que se incluyan moldes adecuados para biselar las aristas del concreto.

No se admitirá para formaletas, madera torcida por acción del sol o la humedad, ni láminas de madera prensada descascaradas o rajadas por el uso.

Es de suma importancia que el recubrimiento libre del refuerzo especificado en los planos se conserve igual al vaciar el concreto, lo cual puede obtenerse mediante cuñas especiales de concreto o separadores de acero.

Antes del vaciado se limpiará la formaleta de todo mugre, aserrín, virutas, etc.

La superficie interior se cubrirá con una capa de aceite mineral o de cualquier otro material aprobado por la INTERVENTORÍA que no manche el concreto, ni perjudique el fraguado. Cuando se use aceite, se aplicará antes de colocar el refuerzo.

Cuando en opinión de la INTERVENTORÍA, las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por período más largo que el normal.

La remoción de las formaletas no se hará antes de expirar el número mínimo de días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por la INTERVENTORÍA.

Vigas y losas	14 días para la cara inferior
Muros y superficies verticales de viga	2 días
Secciones macizas	1 día

En general la INTERVENTORÍA procurará, comprobando la resistencia del concreto, que las formaletas sean retiradas lo más pronto posible.

### **ACTIVIDADES PRELIMINARES.**

La fuente y calidad de los materiales para concreto y las proporciones en que se mezclarán para el trabajo deberán presentarse al INTERVENTOR para su revisión, antes de iniciar cualquier obra de concreto.

Se deberán presentar informes certificados de un laboratorio independiente sobre los materiales y el diseño de la mezcla.

La revisión de éstos informes será solamente la base para una aceptación general y el CONTRATISTA deberá continuar cumpliendo con las especificaciones del contrato.

Los informes de los ensayos sobre agregados deben incluir los siguientes datos:

- a) Agregados finos.
- b) Fuente y descripción de la misma.
- c) Gradación y dureza.
- d) Sustancias extrañas.
- e) Resultado de todos los ensayos que se requieran para verificar el cumplimiento con la Norma ASTM - C-33 o Icontec 174.
- f) Agregados Gruesos.
- g) Fuente y descripción de la misma.
- h) Gradación y pérdida por abrasión.
- i) Sustancias extrañas.
- j) Resultados de las pruebas con sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- k) Resultados de todos los ensayos que se requieran para verificar el cumplimiento de la Norma ASTM-33 (Icontec 174).

#### **DISEÑOS DE LAS MEZCLAS.**

Tan pronto como el cemento, los agregados y el agua hayan sido aprobados por la INTERVENTORÍA, el CONTRATISTA procederá a diseñar las mezclas de ensayo, que deberán cumplir en cada caso con los requisitos de resistencia, manejabilidad, densidad, etc.

Tanto el diseño de las mezclas como los ensayos correspondientes se podrán encargar a un laboratorio idóneo, previamente acordado.

Las mezclas tentativas de concreto se ensayarán para cada gradación de los agregados y cada resistencia especificada.

Las cantidades utilizadas en el diseño y los resultados de las pruebas deberán ser presentados para revisión del INTERVENTOR.

Las mezclas deberán ajustarse en la obra, según sea necesario, para cumplir los requisitos de estas especificaciones.

El informe para cada mezcla tentativa de concreto deberá contener los siguientes datos:

- a) Asentamiento sobre el cual se basó el diseño. ("Slump").
- b) Cantidad de agua en litros por metro cúbico de concreto.
- c) Marca, tipo, composición y cantidad de cemento.
- d) Gravedad específica y gradación de cada agregado.
- e) Relación de los agregados finos al total de agregados.
- f) Peso (seco superficialmente) de cada agregado por metro cúbico de concreto.
- g) Marca, tipo, Norma Icontec, ASTM, de los aditivos químicos y su cantidad de cada mezcla.
- h) Esfuerzo de compresión basado en las pruebas a los 7 y 28 días. Tiempo de fraguado inicial.

Una vez que tales mezclas hayan sido aprobadas, se consideran oficiales, y cualquier cambio en ellas deberá ser autorizado de antemano, por escrito, por la INTERVENTORÍA.

En caso de que el CONTRATISTA desee o necesite variar las fuentes de abastecimiento de

agregados, se repetirá todo el proceso de aprobación para éstos y para el nuevo diseño de la mezcla.

Así mismo, la INTERVENTORÍA podrá solicitar al CONTRATISTA nuevos ensayos de agregados y diseños de mezclas cuando considere que los materiales inicialmente aprobados han sufrido variaciones notables. Todos los diseños de mezclas y ensayos relacionados serán por cuenta del CONTRATISTA.

Se advierte expresamente que el diseño de mezclas tendrá que hacerse al peso (no por volumen), y por tanto el CONTRATISTA deberá contar con las instalaciones necesarias en la obra para dosificar los materiales. No se aceptará medir agregados en cajones o carretillas por ningún motivo.

EL contenido total de agua del concreto no deberá exceder de 54 litros por 100 Kgs. de cemento en la mezcla.

El asentamiento ("Slump") del concreto debe conservarse tan bajo como sea posible de acuerdo con las condiciones para su manejo, a fin de lograr la compactación adecuada. Al menos que se autorice expresamente por la INTERVENTORÍA, el asentamiento no debe ser mayor de 7.1/2 cm. (3").

El fraguado inicial determinado según el Ensayo ASTM-C-403, deberá ocurrir cinco y media horas, más o menos una hora, después de haberse añadido el agua y el cemento a los agregados.

Las cantidades de acelerantes o retardantes deberán ajustarse para compensar las variaciones de la temperatura y condiciones del trabajo, en caso de usarse.

La aplicación de los aditivos en relación con el método y tiempo de añadirlos y mezclarlos deberá estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con estas especificaciones.

#### ***RESISTENCIA DEL CONCRETO.***

La resistencia mínima inicial del concreto estructural a la compresión, determinada según la Norma Icontec 673 (C-39- ASTM), deberá ser de 165 Kg/cm<sup>2</sup> (2.350 lb/pg<sup>2</sup>) a los 7 días, cuando se ha especificado 245 K/cm<sup>2</sup> (3.500 lb/pg<sup>2</sup>) a los 28 días, aproximadamente. Para otras resistencias exigidas por los diseños estructurales y ordenadas por la INTERVENTORÍA, se establecerá la relación adecuada, mediante ensayos.

La resistencia del concreto a los 28 días se juzgará satisfactoria si los promedios de grupos consecutivos de tres (3) ensayos de cilindros resultan superiores a la resistencia especificada  $F'_c$ , y si ningún ensayo individual resulta más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> (500 psi) por debajo del  $F'_c$  especificado. La aceptación del concreto en cuanto a resistencia se hará de acuerdo con la Norma ICONTEC 693 y el Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

#### ***MEZCLA DEL CONCRETO – EQUIPO.***

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: mezcladora, balanza para el pesaje de los agregados, dispositivos y vehículos para el transporte y colocación de



agregados y la mezcla, vibradores y otros elementos.

Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente, en perjuicio de la uniformidad y la calidad de la Obra, deberá ser reparado o reemplazado.

Para la construcción de estructuras que requieran vaciado continuo, el CONTRATISTA deberá proveer capacidad adicional o reserva de mezcladoras, vibradores y otros elementos a fin de garantizar la continuidad de la operación.

El concreto se preparará en una planta o mezcladora mecánica de tamaño adecuado a las necesidades, que garantice pasta homogénea, uniforme y descarga sin segregación de los elementos originales.

La mezcladora tendrá recipiente para el agua de mezcla, debidamente calibrado y en buen estado de funcionamiento, cuyo error de medidas no exceda del 1%.

Una vez que los materiales hayan sido medidos y vaciados en la mezcladora, ésta operará durante un tiempo mínimo según su tamaño así:

**Tabla Tiempo de mezclado**

Mezcladora	Tiempo de Mezcla
2 yardas cúbicas (o menos)	1 1/2 minutos
3 yardas cúbicas	2 minutos
4 yardas cúbicas	2 1/2 minutos
5 yardas cúbicas	2 3/4 minutos
6 yardas cúbicas	3 minutos

El tiempo máximo permitido para cada tamaño de mezcladora será de tres (3) veces el anterior. El aparato para medir el tiempo de mezcla será automático y hará parte integrante de la máquina.

El concreto se mezclará en las cantidades requeridas para uso inmediato. No se utilizará ninguna mezcla que haya empezado a fraguar o haya sido preparada con más de cuarenta y cinco (45) minutos de anterioridad.

La INTERVENTORÍA ordenará, en tales casos, que la mezcla sea desechada.

Después que todos los materiales estén en el tambor, la carga se deberá mezclar durante un período no menor de 1 1/2 minutos a fin de asegurar una pasta uniforme y homogénea. Antes de colocar los materiales dentro del tambor de la mezcladora, para la carga siguiente, todo el contenido de la mezcla anterior deberá haberse vaciado.

En caso de emergencia, como una falla de la mezcladora, se deberá mezclar con la unidad de suplencia, o manualmente si la INTERVENTORÍA lo autoriza, suficiente concreto para completar el trabajo que se está ejecutando hasta obtener una junta de construcción. En caso de tener que recurrir al mezclado de emergencia a mano, éste deberá hacerse sobre una plataforma de madera o material impermeable, de tamaño adecuado, y sostenida firmemente a nivel.

No se permitirá la adición de agua al concreto una vez haya salido de la mezcladora.

### **CONSISTENCIA.**

En general la consistencia de las mezclas de concreto deberá ser adecuada para las condiciones en que se van a colocar, de tal manera que:

- a) El mortero se adhiera al agregado grueso.
- b) El concreto no sea tan fluido como para segregarse al transportarlo al sitio de vaciado.
- c) Al sacarlo de la mezcladora, al mortero no se le vea agua libre.
- d) Al vaciarlo, el concreto deberá asentarse en su lugar; deberá deslizarse y no fluir cuando se le lleve a su lugar por medio de canaletas que formen ángulo de 30 grados con la horizontal.
- e) La capa superior del concreto ya fraguado deberá tener una película de cemento en la superficie, pero estar exenta de lechada.
- f) El resultado de la prueba de asentamiento deberá ser uniforme.

### **VACIADO.**

El CONTRATISTA debe avisar por escrito al INTERVENTOR con 24 horas de anticipación, sobre el sitio y la hora en que se propone vaciar el concreto. La INTERVENTORÍA dará las autorizaciones por escrito para el vaciado, en formatos que establecerá.

Antes de autorizar el vaciado de concreto para cualquier estructura, la INTERVENTORÍA deberá haber impartido su aprobación a la mezcla, las formaletas, el acero de refuerzo, dimensiones, niveles, localización, tuberías o elementos que deben quedar empotrados, etc.

El CONTRATISTA presentará un programa de vaciado que indique la planta o la mezcladora, forma de transporte del concreto hasta las formaletas, secuencia de llenado, tipo y número de vibradores disponibles, ubicación de las juntas de construcción y método para tratarlas, juntas de expansión, etc. Al aprobarse este programa no se exime al CONTRATISTA de la responsabilidad contraída.

La consistencia de la mezcla se juzgará en la Obra por el ensayo de asentamiento ("Slump") según la Norma ASTM-C-143 (ICONTEC 396) que se hará a menudo por inspectores de la INTERVENTORÍA.

El asentamiento máximo permisible será fijado para cada caso particular, pero en general será como sigue:

- a) Secciones masivas como solados, muros, zapatas, etc. :  $1\ 1/2" \pm 1/2"$ .
- b) Pilotes, canales, tajeas, losas gruesas:  $2" \pm 1/2"$ .
- c) Losas medianas, vigas grandes, muros de 30 cm. o más de espesor :  $2\ 1/2" \pm 1/2"$ .
- d) Columnas, vigas ligeras, losas delgadas, muros menores de 30cm. :  $3" \pm 1/2"$ .
- e) Secciones delgadas con armadura densa :  $3\ 1/2" \pm 1/2"$ .

### **COLOCACIÓN.**

Los límites de cada vaciado de concreto deberán ser establecidos por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR. Dentro de dichos límites, el concreto debe ser colocado en una operación continua.

Antes del vaciado del concreto, las formaletas, el refuerzo, los sellos, las tuberías, los pernos de anclaje y demás elementos deberán estar asegurados firmemente en su posición correcta. Se deberá retirar todos los desperdicios, agua y salpicaduras de mezcla del sitio donde se colocará el concreto, y todo el trabajo deberá ser aceptado por el INTERVENTOR antes que comience el vaciado.

El concreto se transportará desde la mezcladora hasta el sitio de colocación lo más rápido posible, por medios que impidan la segregación de la mezcla o pérdida de sus ingredientes. Siempre que sea posible se vaciará en su lugar definitivo de una vez.

Se recomienda, especialmente, colocar el concreto mediante bombeo por tuberías.

Se hará el vaciado con esmero, cuidando que no se desplacen o deformen el refuerzo o los sellos de las juntas, y que la mezcla penetre bien las esquinas y entre las varillas. No se permitirán caídas verticales del concreto a más de 1.20 metros para evitar su segregación. Para alturas mayores se usarán conductos cerrados y articulados ("Trompas de Elefante"), bombeo de la mezcla por tuberías, u otros medios aprobados por la INTERVENTORÍA.

Canaletas inclinadas se pueden usar con pendiente no menor de 1 vertical por 3 horizontal, pero no mayor de 1 por 2, siempre que se controle la segregación usando poca agua.

Se pueden utilizar baldes de abertura central en el fondo, del tipo que permite regular la abertura para depositar concreto, en formaletas para estructuras de amplias dimensiones. Se localizará el balde directamente sobre el punto señalado por el capataz y luego se bajará a una altura que permita la libre descarga total del balde.

No se permitirá vaciar el balde mientras esté en movimiento, muy alto, o en posición tal que resulte en la separación de los ingredientes o alteración de la mezcla vaciada antes.

El vaciado por medio de carretillas, carritos, canaletas cortas o palas dentro de formaletas estrechas, se hará conforme a los requisitos mencionados anteriormente para caída libre o profundidad máxima del vaciado, a fin de evitar la segregación. Se prohíbe arrastrar el concreto a su posición final con rastrillo, azadón u otro implemento similar.

En ningún caso podrá el CONTRATISTA hacer vaciados, sea cual fuere la estructura, sin estar presente el INTERVENTOR o sus representantes.

Cada sector de la estructura, entre juntas de construcción o de expansión, se deberá vaciar en forma continua para que resulte monolítico, en capas horizontales de 20 a 30 cms. de espesor (a juicio del INTERVENTOR), sin dar tiempo a que en ninguna parte el concreto inicie su fraguado antes de que la capa siguiente haya sido colocada.

Las bóvedas o placas de concreto reforzado se vaciarán en una sola capa.

No se permitirá vaciar mezcla con más de cuarenta y cinco (45) minutos de contener agua, o treinta (30) minutos cuando la temperatura ambiental sea superior a 30 grados centígrados a la sombra.

Toda mezcla que se entregue demasiado húmeda, o demasiado seca, imperfectamente mezclada o contaminada en alguna forma, será rechazada por la INTERVENTORÍA y no se

podrá usar.

Todo concreto se vaciará sobre superficies limpias y húmedas, pero libres de aguas empozadas.

Tan pronto como el concreto esté colocado en las formaletas se compactará usando vibradores eléctricos o de gasolina aprobados por la INTERVENTORÍA, con aplicación directa a la mezcla o a las formaletas. Además se usarán varillas para compactar en las esquinas o en sitios inaccesibles al vibrador.

EL uso de vibradores será obligatorio en todos los casos y el CONTRATISTA mantendrá suficientes unidades en reserva con motor de gasolina para seguridad del vaciado.

El vibrador de inmersión se usará verticalmente a intervalos de 30 a 50 cms. según la masa de la mezcla, con períodos de vibraciones de 5 a 15 segundos de acuerdo con la densidad. Se tendrá cuidado especialmente en lograr una masa compacta, pero sin provocar salida de agua y agregado fino a la superficie.

El vibrador penetrará unos pocos centímetros en la capa anterior, aún blanda, para lograr monolitismo de la estructura. Debe cuidarse especialmente que los vibradores no desplacen o suelten las cintas sellantes de las juntas.

El CONTRATISTA pondrá al frente de cada cuadrilla de obreros un capataz o maestro de obra bien experimentado en trabajos de concreto.

#### ***CURADO.***

Todas las superficies de concreto expuestas a la atmósfera después de vaciada la estructura, serán curadas manteniendo la humedad necesaria por inundación, riego continuo, telas de polietileno, o revestimiento con productos comerciales efectivos aplicados con soplete, según el caso y previa aprobación de la INTERVENTORÍA.

Cuando sea posible cubrir con aserrín, cascarilla de arroz, costales o arena una superficie horizontal o de poca pendiente para mantenerla continuamente húmeda, se preferirá utilizar este método.

El curado de las placas de fondo y el cimientado de los tanques se hará manteniéndolos inundados por lo menos por tres (3) semanas, o hasta que la cubierta sea terminada.

No se permitirán aditivos para curado que deban añadirse a la mezcla. Las formaletas de madera dejadas en su sitio no garantizan la humedad requerida, y por lo tanto no se pueden aceptar como método de curado. De todas maneras es necesario humedecer continuamente.

El curado deberá iniciarse apenas el concreto esté endurecido, entre 12 y 24 horas después de vaciado, y continuar sin interrupción por lo menos durante 2 semanas, y ocasionalmente hasta 3 o 4 semanas según disponga la INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que sobre el curado no se puede hacer concesión alguna, y que el INTERVENTOR será muy exigente al respecto.

#### ***MUESTRAS Y ENSAYOS.***

Se harán pruebas de asentamiento ("Slump") en forma rutinaria antes de autorizar los

vaciados, para lo cual el CONTRATISTA proveerá los elementos necesarios (ASTM-C-143) ICONTEC 396.

De cada fundición principal, y cada vez que la INTERVENTORÍA lo estime necesario, se tomarán nueve (9) cilindros de prueba, para ensayar tres (3) a los siete (7) días, tres (3) a los veintiocho (28) días, y dejar tres (3) cilindros testigos para cualquier eventualidad.

Estos cilindros se tomarán de acuerdo con la Norma ASTM-C-31 (ICONTEC 550), y las pruebas de resistencia a la compresión se harán según Norma ASTM-C-39. (ICONTEC 673).

En las primeras etapas de la construcción se tomarán cilindros para ensayar a los tres (3) días, con el objeto de hacer correcciones al diseño de mezclas si es necesario. Cada vez que la INTERVENTORÍA lo decida se tomarán también cilindros para ensayar a los 45 días.

La evaluación de los resultados será hecha por la INTERVENTORÍA de acuerdo con los métodos estadísticos aceptados (ACI 318.89) y servirá para calificar, aceptar o rechazar las estructuras. El CONTRATISTA proveerá suficiente número de cilindros en los frentes de trabajo.

De cada 20 toneladas de agregados finos y de cada 40 toneladas de agregados gruesos se tomarán muestras y se ensayarán de acuerdo con las Normas ASTM D75 y C-136 (Icontec 129 y 77).

Los ensayos de laboratorio correrán por cuenta del CONTRATISTA, y se consideran incluidos en los precios unitarios del concreto.

#### **ELEMENTOS INCRUSTADOS.**

Todas las tuberías, anclajes, pernos, piezas fundidas, escaleras, etc., que hayan de empotrarse en el concreto se fijarán en los sitios indicados en los dibujos de manera tal que no se desplacen durante el vaciado. Se cuidará que ni el concreto ni la lechada de cemento penetren en los espacios que deben quedar vacíos, y si esto sucediera se removerán antes que fragüen.

Cuando la INTERVENTORÍA lo solicite o apruebe, el CONTRATISTA podrá dejar huecos al vaciar el concreto para instalar posteriormente tubos, piezas o accesorios en vaciados parciales de segunda etapa que deberán ser controlados muy cuidadosamente. Se instalará refuerzo adicional alrededor de todas las aberturas en muros y losas según indique los planos y ordene la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA tiene la obligación de vaciar y curar concretos de segunda etapa en los sitios de elementos incrustados a los mismos precios del concreto estructural correspondiente. Si la INTERVENTORÍA ordena usar un aditivo expansor en tales concretos, se le pagará al CONTRATISTA por separado.

Los detalles de instalación de compuertas, equipos, soportes, marcos, perfiles estructurales, etc., serán suministrados oportunamente al CONTRATISTA por el INTERVENTOR o por el fabricante respectivo.

### **ACABADO DEL CONCRETO.**

Todas las superficies que queden visibles, y contra las cuales no se haya instalado formaleta, como topes de muros, solados, placas, etc., deberán ser alisadas con una llana de madera hasta obtener el pulimento deseable.

A las superficies interiores y exteriores de tanques, muros, cámaras, columnas, etc., las cuales se especifican como concreto a la vista, se les dará el siguiente tratamiento:

Después de remover las aristas y proyecciones, se regarán las paredes con agua y se pulirán con piedra carborundum, para posteriormente añadir suficiente mortero para llenar los vacíos superficiales. A continuación, pero antes que seque, se cepillará suavemente la superficie para remover cualquier exceso de mortero y para que el concreto terminado ofrezca una textura uniforme. Inmediatamente antes de la aceptación final del trabajo, las superficies que requieran una terminación final serán otra vez suavemente pulidas con piedra carborundum y cepilladas como se especificó arriba, sin adicionar mortero. Se mantendrán las superficies mojadas regándolas frecuentemente durante el proceso. Se continuará el pulimento hasta que las superficies expuestas presenten una apariencia lisa, uniforme y atractiva. Se utilizarán para este trabajo únicamente obreros de experiencia.

Donde no se especifique concreto a la vista se deberán obtener superficies de concreto libres de marcas indeseables de formaletas, huecos, hormigueros u otras imperfecciones, y que presenten textura y color uniformes.

Si al retirar, las formaletas se encuentra que la estructura no ha quedado con las dimensiones, niveles o alineamientos indicados en los planos, o que presenta superficies defectuosas cuya reparación sea muy difícil la INTERVENTORÍA puede considerar que no se ajusta a las Especificaciones y ordenar su demolición. El CONTRATISTA demolerá dicha estructura y la construirá de nuevo a sus expensas.

Los defectos que demanden reemplazo total o reparación autorizada por la INTERVENTORÍA comprenden: porosidades excesivas (hormigueros), marcas, daños causados por retiro de las formaletas, proyecciones de mezcla en la unión de tablones mal empatados, deformaciones y curvaturas por movimiento o debilidad de las formaletas, recubrimientos inadecuados del refuerzo, rugosidad inaceptable de la superficie, desplomes, dimensiones erradas, y otros.

El acabado de la superficie justifica precios unitarios diferentes para concreto ordinario y concreto a la vista, pero los costos se consideran, en todos los casos, incluidos en los precios unitarios del concreto.

### **CONCRETO PRE-MEZGLADO.**

Se permitirá el uso de concreto premezclado a condición que el INTERVENTOR tenga autorización para inspeccionar la planta del fabricante, comprobar la calidad de materiales, dosificación, mezclado, sistemas y equipo de control, producción y transporte, etc., y de hacer por cuenta del CONTRATISTA todos los ensayos de laboratorio que estime convenientes.

La planta productora debe ser una empresa seria, responsable y digna de confianza, con

instalaciones y equipos suficientes y adecuados para cumplir las Normas ASTM-C-94 y las contenidas en este pliego de condiciones.

El concreto premezclado se vaciará en las formaletas dentro de una (1) hora como máximo después de la primera adición de agua a la mezcla en la planta. Si esta condición no se puede garantizar a causa de los problemas del tránsito, no se autorizará el uso de concreto premezclado.

La INTERVENTORÍA ejercerá una estricta vigilancia sobre la calidad del concreto premezclado que se entregue en la Obra, y suspenderá su uso cuando compruebe que no cumple las especificaciones o cuando el suministro no sea regular, a su juicio.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

El concreto se pagará por metros cuadrados de acuerdo al espesor, metros cúbicos, metros lineales y unidades de acuerdo a lo indicado en los presupuestos y en planos reales colocados y aceptados en la obra dentro de los límites que establecen los planos o los que ordene por escrito la INTERVENTORÍA.

En caso de presentarse defectos de resistencia, construcción, acabado, o desviaciones mayores que las tolerables, el CONTRATISTA deberá demoler y reconstruir a su costa las obras afectadas o hacer las correcciones que la INTERVENTORÍA considere necesarias, siguiendo procedimientos convenidos previamente. Si el CONTRATISTA se niega a reparar o demoler las partes afectadas, el INTERVENTOR suspenderá la ejecución de la obra mediante orden escrita y justificada. No se aceptará ninguna obra deficiente para efectos de pago parcial o total.

El precio unitario incluirá formaletas, atraques, codales, cemento, materiales pétreos, agua, juntas de construcción, incrustaciones especiales, costo de diseños y ensayos de laboratorio, transporte, equipo, combustible, mezclado, colocación, curado, terminación, y en general, todo lo necesario para construir la estructura, excepto el acero de refuerzo.

#### **SOLADO DE LIMPIEZA, ESPESOR $E=0,05$ M 2500 PSI 17.5 MPA**

##### **Alcance**

Se refiere al concreto de 2500 PSI. Este tipo de concreto se utilizará en aquellos elementos donde se requiera un concreto de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones aproximadas de 1:2:1 partes en volumen y con un espesor de 0.05 m.

##### **Construcción**

Este tipo de concreto se utilizará básicamente como material de relleno para lograr las cotas deseadas o las pendientes que se requieran en las estructuras con un espesor de 0.05 m y se construirán conforme a lo establecido en los planos o a las determinaciones que imparta la INTERVENTORÍA. A demás también se utilizará en los anclajes de la tubería, accesorios o para válvulas.

##### **MEDIDA Y PAGO**

La medida del concreto (2500 PSI) para solados será por área (m<sup>2</sup>), expresado en metros cuadrados, resultante de medir en el sitio las áreas a cubrir, y recibidas a satisfacción por la

INTERVENTORÍA.

El pago incluirá el suministro en obra de los materiales; por los ensayos de laboratorio que ordene la interventoría; por el armado de la formaletería, por el trabajo de preparación y colocado del concreto, por el desencofrado; pruebas de estanqueidad, que deberá realizar en cada una de las estructuras y por todos los demás costos necesarios para ejecutar el trabajo objeto de esta especificación a satisfacción de la interventoría.

#### **CONCRETOS 4000 PSI 28 MPA**

**Los concretos estimados para las diferentes obras son:**

- *Losa de fondo en concreto*
- *Losa tapa*
- *Muro de concreto*
- *Viga aérea en concreto*
- *Columnas*
- *Viga de amarre muro*
- *Zapata en concreto*

#### **MURO CONCRETO CONCRETO 4000 PSI IMPERMEABILIZADO**

**DESCRIPCIÓN Y METODOLOGÍA:** Se refiere esta especificación al concreto impermeabilizado con sika Plastocrete DM o equivalente para el muro de contención, conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Se deberán tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto y formaleteras indicadas en los ítems anteriores y en los planos. El acabado debe ser aprobado por la Interventoría. Es indispensable la utilización del vibrador para evitar porosidades y hormigueos en la estructura y garantizar así la resistencia y acabados solicitados. El contratista deberá tener disponible 2 vibradores en buen estado antes de iniciar el vaciado. La mayor cantidad de concreto que resulte por mal dimensionamiento en la construcción de los muros, será asumida por el contratista.

No se aceptaran muros desplomados o con cambios en su sección. Se hace énfasis en el curado de estos muros utilizando antisol de Sika o equivalente.

**MATERIALES:** Se empleará concreto impermeabilizado con sika plastocrete DM o similar con la resistencia exigida en los planos estructurales, es decir de 4000 psi. Se usarán dimensiones y armaduras de acero de acuerdo con los diseños expuestos en los planos estructurales.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La medida será el número de metros cúbicos (M3), de concreto impermeabilizado de 4000 psi resultantes de las medidas obtenidas en los planos estructurales y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en la propuesta presentada, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto impermeabilizado con sika plastocrete DM o similar de 4000 psi, formaleta, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad. El acero de refuerzo se medirá y se pagará aparte.

#### **CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI**

El concreto ciclópeo para la cimentación tendrá una proporción de 60% en concreto simple de 3000 PSI y 40% de piedra limpia fracturada, exentas de partes meteorizadas.



El contratista suministrará toda la mano de obras, materiales, transporte y equipos necesarios e imprevistos para la ejecución de todo el trabajo indicado y especificado en los planos. Todo trabajo estará sujeto a la inspección y aprobación del Interventor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a dos decimales, de concreto ciclópeo resultantes de las medidas obtenidas en los planos y en la obra. El pago se hará a los precios establecidos en la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, concreto ciclópeo, equipos y herramientas, transporte interno y externo, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

### **COLUMNAS EN CONCRETO Y ZAPATAS M 3000 PSI**

Se refiere al concreto simple o reforzado para estructuras del edificios restantes, a menos que se especifique diferente en los planos, con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 210 Kgs. por cm<sup>2</sup> (3000 libras por pulgada cuadrada).

Se refiere este ítem a la construcción de columnas y zapatas en concreto clase A de resistencia exigida en cálculos estructurales (3000 PSI).

Consiste en la construcción de los elementos de concreto verticales, que transmiten la carga a las cimentaciones. La fundida de estas deberá hacerse por tramos completos, todas las columnas irán acabadas utilizando formaleta de primera calidad para garantizar sus dimensiones y un acabado de concreto visto. Las aristas se deben dejar biseladas. Cuando la altura de fundida sea muy grande deberá utilizarse embudo para el adecuado vaciado del concreto, o dejar ventanas laterales en la formaleta que permitan el vaciado del concreto en alturas más cortas. La resistencia del concreto será la especificada en los planos si no está especificada será 3.000 PSI.

**Medida y forma de pago.** La medida que se usará en este elemento será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). El pago de esta actividad se hará de acuerdo al precio unitario consignado en el presupuesto establecido en el contrato. En el precio unitario por metro cúbico (m<sup>3</sup>) se incluirán todos los costos de mano de obra, materiales y herramientas, tal como se presentan en los análisis de precios unitarios correspondientes.

### **VIGAS CANAL Y CUBIERTA**

Consiste en formaletear y fundir las vigas que van a soportar la cubierta, este trabajo se debe realizar continuo pues no se permitirá hacer juntas de construcción. Para la ejecución de la cama que va a soportar la fundida de la viga se debe utilizar formaleta de entepiso en perfecto estado con el fin de garantizar su nivel y un acabado de concreto visto, en la formaleteada de las caras laterales se debe utilizar formaleta de primera calidad para garantizar la homogeneidad de la sección transversal y un acabado de concreto visto. La resistencia del concreto será la especificada en los planos si no está especificado será 3.000 PSI.

### **Medida y forma de pago**

Su pago se hará por M3 según lo estipulado en el formato de presupuesto y el precio incluye todos los costos por suministro, elevación y colocación del concreto así como también la formaleta, equipo y mano de obra necesarios para adelantar adecuadamente la actividad. La vibrada del concreto debe realizarse con vibrador eléctrico o a gasolina.

El precio unitario comprende el diseño de la mezcla de concreto, el suministro, transporte y colocación del mismo; los materiales, equipo, herramienta y mano de obra, la construcción y tratamiento de juntas cuando estas no se especifican como ítem independiente; sellantes y aditivos, el suministro, transporte y retiro de formaletas, incluyendo el tratamiento de superficies, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y el retiro de las mismas. También incluirá los costos por preparación de la superficie o sitio de vaciado, el vibrado, curado, ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados, pruebas de carga e impermeabilidad, y todos los demás costos directos e indirectos necesarios para producir, colocar y verificar los concretos especificados.

### **VIGAS CIMENTACIÓN**

Deberán fundirse de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos. Las condiciones referentes a concreto son las mismas que se explican en el ítem de concretos. Cuando el concreto deba quedar a la vista, el despiece de la formaleta debe tener el visto bueno del Interventor. El concreto para la fabricación de las vigas (3000 PSI) será de resistencia indicada en los cálculos estructurales. Se usaran dimensiones y armaduras de hierro de acuerdo con los despieces y diseños expuestos en los planos estructurales.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida y el pago serán el número de metros cúbicos de concreto para viga construida de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por el Gerente de Obra a entera satisfacción. El pago se hará por metro cúbico de viga e incluirá el acero de refuerzo según detalles estructurales, al precio establecido en el contrato.

### **VIGAS CINTAS.**

Deberán fundirse en sitio de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales y arquitectónicos referentes a los detalles de la viga; las condiciones referentes a concretos son las mismas que se han explicado. Cuando el concreto deba quedar a la vista, el despiece de la formaleta debe tener el visto bueno del Interventor. Se deben además considerar los amarres de los hierros que vienen de las columnas, para amarrarlos a la viga de remate de culata.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida y el pago serán en metros cúbicos en concreto en vigas de acuerdo con lo ejecutado en obra, recibidos por el Interventor a entera satisfacción incluyendo el acero de refuerzo según detalles estructurales

### **ANDEN EN CONCRETO e= 0.10 m**

Corresponde a la construcción de los andenes en concreto del proyecto, los cuales unen y por otra parte rodean a manera de protección la edificación.

Tendrán un espesor de concreto de 0.10 m. con resistencia de 2.500 psi. Se colocaran dilataciones en madera en cada dirección cada 1.50 m. las pendientes serán del 1.5% para evitar el almacenamiento de agua en las placas expuestas a la intemperie.

Deben aplicarse todas las especificaciones generales relativas a concretos. El acabado se dará con una llana metálica esmaltando la superficie y con los bordes redondeados contra las dilataciones y bordes laterales. En la parte central de cada cuadro se darán un acabado texturizado con escoba.

El curado deberá efectuarse con agua, arena humedecida o material similar.

#### **FORMA DE PAGO.**

El concreto para andenes se medirá y pagara por M2, y el precio deberá incluir el costo de la mano de obra, equipos, materiales, traslados dentro de la obra y otros necesarios para adelantar adecuadamente la actividad de acuerdo a las especificaciones y las órdenes del Interventor.

#### **LOSA CASETÓN ESTERILLA - H: 25CM**

Estos ítems se refieren a la construcción de los elementos estructurales en concreto reforzado que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio. Comprende el suministro y procesamiento de materiales, preparación, formaletas, construcción, transportes, aditivos, colocación, fraguado y acabados del concreto. Para su ejecución, el Contratista tendrá en cuenta las dimensiones, secciones, alturas, áreas, niveles y demás detalles y especificaciones consignados en los planos estructurales, además de las aclaraciones, instrucciones, y modificaciones que sean introducidas en el desarrollo de las obras, de común acuerdo con la interventoría y previa consulta con el calculista, si a juicio del comité de obra fuere necesario.

El concreto a utilizar será una mezcla de cemento Portland, agua, grava o triturado como agregado grueso y arena como agregado fino, combinado en las proporciones necesarias para lograr y garantizar la resistencia indicada.

#### **Materiales**

El cemento debe cumplir las especificaciones establecidas por las normas ICONTEC 121 y 321 de marca aprobada por la interventoría. No se mezclarán cementos de diferentes marcas a menos que la interventoría así lo apruebe. Así mismo, el cemento utilizado en la obra deberá corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, y cualquier cambio deberá ser aprobado por el interventor.

Los agregados para el concreto deberán cumplir con la norma ICONTEC 174 y la gradación exigida en la norma. El agregado grueso deberá estar de granos duros libres de cantidades objetables de polvo esquistos, pizarras, arcillas, limos, álcalis, ácidos, materias orgánicas y sustancias nocivas.

Los aditivos que vayan a ser utilizados en la elaboración del concreto o la fundida de los elementos no estructurales deberán ser aprobados por el interventor.

Las formaletas se utilizarán siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada vaciado se encuentren perfectamente alineadas y firmemente aseguradas o apuntaladas, aseadas, y con su

respectivo desmoldante. Serán revisadas y aprobadas por la Interventoría antes de cada vaciado.

Las formaletas podrán ser metálicas o en madera sana, resistente y de espesor uniforme para evitar distorsiones. No se permitirá el uso de maderas de menos de 2 cms de espesor.

Antes de comenzar la colocación del concreto, tanto el equipo para mezclado y transporte del concreto, como el lugar que ocupará para la elaboración de la mezcla deberán estar limpios, las formaletas constituidas de forma correcta y su cara en contacto con el concreto debidamente adecuada y protegida, así como el acero de refuerzo libre de recubrimientos perjudiciales y colocado en debida forma. El sitio de colocación deberá estar libre de agua antes de depositar el concreto.

Desencofrado: En términos generales y a menos que el interventor autorice lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocadas los siguientes periodos mínimos de tiempo, después de que se dé por terminado el vaciado correspondiente.

Losas 336 horas

La autorización de la interventoría no exime al contratista de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de las obra, así como por los daños que se presenten en las estructuras y/o elementos de concreto por la remoción inadecuada o a destiempo de las formaletas, ni darán lugar a cobros adicionales por concepto de reparaciones, refacciones, repellos, y en fin cualquier otro tipo de corrección o arreglo.

Las piezas o elementos embebidos o empotrados en el concreto tales como anclajes, tuberías, conductos de ventilación, pernos, etc., se colocarán firmemente en los sitios indicados o señalado por la Interventoría, de tal modo que no se desplacen durante la colocación o vaciado del concreto. De igual forma deben taponarse si son huecos para evitar que se llenen de mezcla.

Cualquier desplazamiento que la interventoría considere perjudicial será corregido por el contratista. Las reparaciones por mala colocación o por inadecuado control en la fijación de estos elementos serán por cuenta del contratista.

### **Pruebas y ensayos del concreto**

Durante la construcción será **obligatorio** la toma de muestras de concreto inmediatamente después de descargado de la mezcladora. La interventoría ordenara todas las pruebas que indican las normas o las que crea conveniente hacer para garantizar la calidad de la obra.

Las pruebas de laboratorio sobre los cilindros de concreto que ordinariamente hará la interventoría serán por cuenta del Contratista y todos los costos necesarios para la toma de muestras, aun así, los costos de cualquier prueba adicional, demoliciones o reconstrucciones necesarias para las estructuras que no cumplieren con las especificaciones pactadas correrán por cuenta y riesgo del contratista.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

### **ALFAJÍA EN CONCRETO 0,25M**

Esta especificación contiene los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, la fabricación y la instalación de los elementos moldeados de concreto.

La alfajía debe tener de espesor y ancho 30,0 cm y de longitud variable, que se construirán en los lugares indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría.

Se utilizarán formaleas de madera que no vayan a presentar deformaciones en contacto con la humedad del concreto, y el terminado de la superficie expuesta se hará con llana metálica, hasta obtener un acabado esmaltado.

Para absorber el efecto de posibles dilataciones, se colocarán varillas de 1/4 de pulgada cada 20 centímetros y un mínimo de dos varillas, embebidas a todo lo largo de las alfajías, las cuales se sostendrán en su posición por medio de alambre.

Donde así lo indiquen los planos de la obra, para evitar el goteo de agua sobre la superficie de los muros donde descansan las alfajías, se deberá construir un gotero a 2,0 cm del borde externo de la alfajía, en forma circular con una profundidad de 1,0 cm y un ancho de 2,0 cm.

Bajo las alfajías, y contra sus extremos interno y externo, cuando los muros estén pañetados se debe proveer una dilatación de 1,0 centímetros de ancho por 1,0 centímetros de profundidad; la misma dilatación aplicará en el mortero de pega sobre muros de ladrillo a la vista.

### **Materiales**

Los materiales utilizados en la fabricación de Alfajías de concreto deben cumplir con las especificaciones respectivas para concretos y acero de refuerzo para el proyecto.

Se debe utilizar concreto con resistencia a la compresión  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> y acero de refuerzo tipo A-37.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **QUIEBRASOLES**

El quiebrasol está conformado por paneles de fibrocemento de 10mm hacia el exterior y de 8mm al interior del edificio y en los extremos un elemento de 12 cm de ancho para cerrar el quiebrasol en panel de 8mm, la perfilera a emplear es calibre 20, la fijación a la estructura de concreto y metal debe ser mediante sistema de fijación de clavo de impacto distribuidos cada 61 cm en canal y cada 100 cm en parales, la tornillería a emplear entre perfiles deben ser mediante tornillos autoperforantes de cabeza plana.

El tratamiento de las juntas entre placas de fibrocemento deberá efectuarse con masilla acrílica elástica de granulometría gruesa y refuerzo con cinta malla de fibra de vidrio de ancho 5 cm, para garantizar el acabado a plomo de las placas de fibrocemento se pulirá los

sitios donde se ubicara la cinta malla y los tornillos autoperforantes, autoavellanantes con cabeza plana. El contratista elaborara el análisis unitario de este elemento con base en la sección del esquema anterior, incluyendo los paneles en fibrocemento, la perfilera (perfiles paral y canal) calibre 20, los refuerzos en madera tipo pino para asegurar la ventaneria y demás accesorios que tuviere lugar según los planos de obra, la tornillería para formar los Quiebrasoles, para fijar la madera y fijar el elemento a la estructura de metal y los muros base de concreto instalados con pistola neumática. Así mismo se debe incluir todas las actividades de enlucido, como lo es el sellamiento de juntas, la aplicación en los paneles de masilla plástica de granulometría fina y acabado final con pintura blanca acrílica diluible con agua con excelente acabado mate, durable y lavable con alto recubrimiento, rápido secado y resistencia a la intemperie tipo I aplicando dos 2 manos y/o las que sean necesarias para lograr cubrimiento total y uniforme de la superficie. El contratista deberá prever que al momento de iniciar con esta actividad, los muros en concreto base de los quiebrasoles y la aplicación de la pintura sobre los elementos metálicos ya estarán hechos, y cualquier adecuación que se haga necesaria para el montaje de los quiebrasoles deberá ser incluida dentro del análisis unitario. A sí mismo, todo daño causado por procedimientos inadecuados en el montaje deberá ser corregido inmediatamente y asumido por el contratista.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se pagara por unidad (un) de Quiebrasol debidamente ejecutada y aceptada por la Interventoría, y el precio incluye todas las actividades y materiales descritas en esta especificación, y en general los materiales, la mano de obra, el transporte del material dentro y fuera de la obra y el equipo necesario para la construcción y montaje de los Quiebrasoles, incluidos los que en esa especificación pudiesen faltar por omisión en su realización, de igual modo se debe efectuar el retiro y la disposición final fuera de la obra del material sobrante. La unidad de quiebrasol se contemplara desde el terminado del piso donde se ubica el Quiebrasol hasta el terminado de piso inmediatamente superior y perfectamente plomado, en el análisis unitario, se debe incluir la construcción de la caja que forma el Quiebrasol con la losa de concreto y la viga metálica tal como se aprecia en los planos arquitectónicos, así como también se debe de incluir el tratamiento de esta junta con masilla de poliuretano monocomponente.

#### **ACERO DE REFUERZO FLEJADO DE 60.000 PSI 420 Mpa.**

##### **ALCANCE.**

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, amarrado y colocación de las varillas de refuerzo en los elementos de las estructuras de concreto. El diámetro de las varillas, y la resistencia de aquellas serán las especificadas en los planos constructivos.

Las varillas de acero para refuerzo de concreto se cortarán y doblarán con exactitud siguiendo los detalles de figuración dados en los planos o en su defecto, de acuerdo con las indicaciones dadas en las Normas ACI 315 y 318, en su versión actualizada.

##### **CONSTRUCCIÓN.**

Las barras deben estar libres de mugre, óxido, polvo, pintura, grasa o cualquiera otra

materia que pueda perjudicar su adherencia con el concreto. Se cortarán exactamente de acuerdo con las dimensiones establecidas en los planos, se doblarán en frío, y se colocarán en su posición correcta, atándolas en forma segura para evitar que se desplacen o deformen durante el vaciado.

Los recubrimientos del refuerzo se respetarán cuidadosamente y se garantizarán mediante el uso de prismas pequeños de concreto prefabricados con las medidas exactas, o mediante separadores metálicos.

No se permitirá para este fin el uso de guijarros, ladrillos, residuos de concreto, etc. El método de asegurar y mantener el acero en su lugar deberá tener la aceptación de la INTERVENTORÍA.

Se seguirán en cuanto a traslapos, longitudes de anclaje, radios mínimos de doblaje, ganchos y detalles de armadura que no aparezcan en los planos, las Normas establecidas en ICONTEC 2000, el Código Colombiano de Construcciones Sísmo Resistentes (Decreto 33 de 1998 y la Ley 400 de 1997) o el Código Americano para Edificaciones de Concreto Reforzado ("Building Requirements For Reinforced Concrete". ACI 318-83).

El acero sólo podrá ser traslapado en los sitios que muestren los planos o indique el INTERVENTOR. Cuando sean indispensables se alternarán de manera que una sección no se traslape más de un tercio del refuerzo. Los traslapos se harán siempre dentro del mismo plano.

El refuerzo circunferencial de los tanques cilíndricos no tendrá traslapos sino uniones soldadas al tope. En las demás estructuras los planos indicarán los sitios en que se debe soldarse el refuerzo.

No se podrá vaciar concreto antes que la INTERVENTORÍA haya inspeccionado el refuerzo para comprobar si está de acuerdo con el Proyecto y debidamente asegurado.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

EL acero de refuerzo se medirá por kilogramos colocados con aprobación del INTERVENTOR, según se deduzca de los planos y de los Cuadros de Despiece. No se medirá para el pago el peso de los alambres, amarres, separadores, desperdicios, etc., cuyos costos deberán incluirse en los precios unitarios de la Propuesta. El cálculo del peso se hará con base en la tabla de pesos nominales dada a continuación:

El pago del suministro y colocación de Acero de Refuerzo se hará con base en el peso del acero colocado, en la estructura terminada, calculándolo como se indica en el numeral anterior, y en los precios unitarios establecidos en el Contrato.

El precio unitario por kilogramo de acero colocado, deberá incluir los costos de suministro del acero de refuerzo, alambre para amarres, transporte, corte en frío, figuración, colocación, espaciadores, desperdicios, utilización de equipo y herramientas, mano de obra total, etc., siguiendo los detalles indicados en los planos, cuadros de despiece, estas Especificaciones y lo ordenado por el INTERVENTOR.

**Tabla Pesos de las Barras de Acero**

<b>Barra no.</b>	<b>Diámetro (pulg.)</b>	<b>Peso Nominal (kg/m)</b>
------------------	-------------------------	----------------------------

2	1/4	0.25
3	3/8	0.56
4	1/2	1.00
5	5/8	1.56
6	3/4	2.25
7	7/8	3.05
8	1	4.00
9	1-1/8	5.05

### **CINTA PVC V-15**

La cinta PVC es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes químicos agresivos. Su utilización en el proyecto será para las juntas de construcción o de dilatación.

La junta se colocará centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto. De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

### **MEDIDAS DE PAGO**

La medida será por metro lineal de cinta instalada de acuerdo con las instrucciones del fabricante e incluye todos los costos necesarios para la correcta instalación y ejecución de la actividad. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el costo de materiales y la mano de obra calificada y no calificada y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de esta actividad. Adicionalmente se debe incluir los costos de acarreo o sobreacarreo desde o hasta el sitio de almacenamiento temporal de equipo.

### **PLACAS PLANAS DE ASBESTO CEMENTO AC 2400 MM X 1200 MM X 8 MM - 6MM**

Las placas en el floculador tienen una dimensión de 2,4\*1,2\*0,06m y en el sedimentador es de 2,4\*1,2\*0,08m.

Para incrementar varias veces la capacidad de los sedimentadores, por medio de la construcción de láminas inclinadas que permiten el escurrimiento por gravedad de los fangos.

Dichas placas se fabrican en un tamaño de 1.2 m x 2.4 m; sin embargo en la obra propiamente dicha, existe alguna parte de la alberca, modulada a 2.40 m entre las ménsulas de soporte y es necesario entonces recortar la lámina para su instalación.

Las placas de asbesto cemento irán separadas entre sí por medio de separadores de 75 mm de ancho, 50 mm de espesor y 1100 mm de largo. Cada separador irá perforado y anclado a la placa por medio de tres tornillos galvanizados en caliente de 3" x 1/8", cada uno con tuerca y 2 arandelas galvanizadas en caliente.

Recomendaciones para el almacenamiento y manejo en obra de las placas planas en fibrocemento El almacenamiento se hará bajo cubierta preferencialmente. En áreas abiertas,



las placas se deben cubrir con polietileno o con lonas. Las placas deberán almacenarse sobre superficie nivelada y firme para conseguir un apoyo uniforme. La movilización de las placas en obra debe hacerse colocándolas verticalmente; para transportarlas horizontalmente deberán ser colocadas sobre camillas a fin de evitar la presencia de esfuerzos en el cuerpo de la placa que puedan ocasionar su rotura.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Para las placas en asbesto-cemento la medida de pago será la unidad, suministrada e instalada.

No se reconoce pago por separado de los cortes que deba realizar el contratista para su correcta instalación. Los ítems de suministro se realizarán de acuerdo con las cantidades establecidas en el presupuesto y serán descargadas en el sitio que determine la interventoría. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere.

### ***PLACAS PREFABRICADAS EN CONCRETO SIMPLE 0,50X0,28X0,05***

Las placas serán de concreto prefabricado, 0.29 m \* 0.50 con un espesor de 0.05m.

Los elementos prefabricados que se muestren en los planos y los demás que el Interventor ordene construir, se fabricarán de acuerdo con estas especificaciones y con las normas colombianas sismo-resistentes (NSR - 10).

Los cilindros de muestra se curarán en las mismas condiciones que los elementos fabricados con el concreto que representen. El concreto utilizado para los prefabricados será el indicado en las especificaciones particulares.

### ***ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN.***

Los elementos prefabricados de concreto deberán ser fabricados, curados y almacenados en soportes adecuados que impiden su deformación. No deberán moverse antes de que el concreto haya alcanzado tal resistencia que se puedan manejar sin dañarlos.

Los elementos deberán ser colocados cuidadosamente en su posición final sin sobre - esforzarlos, ni someterlos a esfuerzos de naturaleza distinta de la prevista en el diseño.

### ***ACABADO.***

Los elementos prefabricados deberán tener un acabado liso y perfectamente homogéneo.

### ***MEDIDA Y PAGO.***

La medida de las placas prefabricadas es la unidad (und). El precio unitario comprenderá todos los costos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas sellante, aditivos, suministros, colocación, tratamiento de superficies, asegurado, conservación en el sitio durante el tiempo requerido y retiro de formaletas. También incluirá los costos por preparación de la fundación de las formaletas, y del refuerzo para el vaciado del concreto, su vibrado, curado, reparaciones, ensayos de laboratorio, pruebas de carga,

impermeabilidad, y todas las actividades necesarias para producir, colocar y verificar los concretos especificados.

Se pagará por unidad de placas instaladas instalado de acuerdo con las especificaciones y los planos de diseño.

**VIGUETAS EN "V" INVERTIDA, PREFABRICADAS EN CONCRETO DE  $f'c=280$  kg/ cm<sup>2</sup> (ANCHO=0,38 M, ALTURA=0,25 M, L=3,42 M) CON 17 ORIFICIOS POR CADA CARADE  $D=1/2"$  POR LADO DE VIGUETA ESPACIADOS CADA 13 CM, INCLUYE REFUERZO**

Este numeral se refiere a la construcción de viguetas tipo "V" invertidas, prefabricadas o manufacturadas "in situ" que serán utilizadas como medio de soporte o falso fondo de las unidades de filtración en plantas de potabilización. Para su ejecución, se tendrán en cuenta las siguientes instrucciones generales: Nivelación del piso de soporte:

El contratista verificará las condiciones de horizontalidad/verticalidad de las superficies donde serán instaladas las viguetas del falso fondo. Estas deberán cumplir con las condiciones y tolerancias mínimas requeridas para una adecuada nivelación integral del falso fondo del filtro, acorde con los planos de construcción y las instrucciones de la interventoría. Se deberán efectuar los resanes y/o reparaciones necesarias para la obtención de una superficie óptima sobre la cual se instalará el falso fondo del filtro. Esta horizontalidad es una condición absoluta para asegurar el buen funcionamiento de los filtros. Nivelación de la superficie utilizada para la prefabricación de vigas: El sitio en obra destinado para la construcción en sitio de las viguetas deberá ser una superficie perfectamente nivelado que evite imperfecciones en el vaciado, con la resistencia suficiente para evitar asentamientos durante el tiempo de vaciado fraguado de las estructuras prefabricadas y totalmente limpia para minimizar riesgo de contaminación de los materiales utilizados en la construcción de las viguetas de soporte. El sitio previo a su uso como patio de vaciado, deberá ser avalado por la interventoría.

**Calidad y pureza de los materiales utilizados:** Previo vaciado la interventoría revisará la calidad y pureza de los materiales a utilizar, exigirá una limpieza controlada antes de la colocación y la fijación de cada encofrado. Concreto para la realización del falso fondo: Para cumplir con las condiciones de aplicación los materiales empleados deberán ser conformes con la reglamentación vigente, particularmente si el filtro está destinado a la producción de agua para consumo humano. De la misma manera, los agregados y adyuvantes que se utilizan eventualmente para componer el hormigón deberán ser sometidos a la aprobación de la interventoría y deberá certificar que su composición es conforme a la lista de los constituyentes autorizados. Además de ello, dicho concreto estará impermeabilizado por su condición de trabajo permanentemente sumergido en agua que puede contener cloro ( $< 2$  mg/l) y/u ozono ( $< 0,5$  mg/l).

El cemento elegido deberá ser compatible con las características fisicoquímicas del agua a tratar: El concreto utilizado tendrá una resistencia mínima de 25 MPa. El tamaño máximo de los granulados será definido acorde con los espesores de las viguetas según el diseño y previa aprobación de la interventoría. Los aceros deberán cumplir con las recomendaciones estructurales dadas en el diseño y con los recubrimientos mínimos solicitados para estructuras sumergidas.

Las viguetas se construirán de las dimensiones estipuladas en los planos de diseño, las cuales podrán ser ajustadas acorde con la repartición espacial en las unidades de filtración previa aprobación de la interventoría. Deberán dejarse las tolerancias necesarias (+/- 10 mm) para facilitar su izado, repartición e instalación al interior de la unidad filtrante.

Los orificios se ubican a ambos lados de la vigueta espaciados de centro a centro acorde con la distribución dada en los diseños. Los orificios se establecen con niples de PVC del diámetro establecido en planos. Para todos los orificios internos integrados en el molde deberá asegurarse de proveer orificios con bordes suaves. Se deberá asegurar la adecuada colocación, horizontalidad y debida nivelación de los niples previo vaciado del concreto de la vigueta. Una vez retiradas las formaletas deberá verificarse la Limpieza de boquillas que contengan lechada y/o hormigón, daños físicos en boquillas, tolerancia de horizontalidad de las boquillas filtrantes de cada filtro ( $\pm 3$  mm. cualquiera sea el ancho y el largo del filtro). Una vez pasado el período de fraguado. Las viguetas se instalarán acorde con las especificaciones de los diseños y se fijarán las juntas longitudinales entre viguetas mediante mortero impermeabilizado dosificación 1:3, hasta una altura de aproximada de 1/3 del alto total de la vigueta y dejando como mínimo un diámetro por debajo de las boquillas de los niples.

**MEDIDA Y PAGO:** Se medirá unidad y el precio incluye el suministro, cargue y descargue, transporte, colocación y compactación de los materiales, la mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobrecarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere.

***SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL FILTRANTE ANTRACITA; T.E. (0,30-0,50) Y CU<1,6 H=30CM***

El contratista deberá suministrar e instalar antracita para conformar el lecho filtrante que cumpla la especificación del rango  $0,85 < T.E. < 100$  y  $C.U. < 1,5$  en la cantidad necesaria para la conformación de medio filtrante conforme los requerimientos indicados en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría según las instrucciones y disposiciones establecidas de las especificaciones técnicas básicas contenidas en las memorias de diseño y aprobadas por la interventoría.

**Medida.**

La unidad de medida para el suministro e instalación de antracita necesaria para la conformación del medio filtrante será el metro cúbico (M3) real medido sobre la superficie del área intervenida.

**Pago.**

En el análisis de precios unitarios el Contratista deberá estimar todos los costos de mano de obra, materiales, transporte y equipos necesarios.

***MATERIAL FILTRANTE ARENA; T.E. (0,30-0,50) Y CU<1,6 H=45CM***

El contratista deberá suministrar e instalar arena que cumpla la especificación del rango  $0,30 < T.E. < 0,50$  y  $C.U. < 1,6$  en la cantidad necesaria para la conformación de medio

filtrante conforme los requerimientos indicados en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría según las instrucciones y disposiciones establecidas de las especificaciones técnicas básicas contenidas en las memorias de diseño y aprobadas por la interventoría.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el suministro e instalación de arena necesaria para la conformación del medio filtrante será el metro cúbico (M3) real medido sobre la superficie del área intervenida. En el análisis de precios unitarios el Contratista deberá estimar todos los costos de mano de obra, materiales, transporte y alquiler de equipos necesarios en las operaciones.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL DE SOPORTE GRAVA DE D=11/2"-3/16"**

El contratista deberá suministrar e instalar grava para soporte del lecho filtrante que cumpla la especificación del rango 1,6 - 19,1 en la cantidad necesaria para la conformación de medio filtrante conforme los requerimientos indicados en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría según las instrucciones y disposiciones establecidas de las especificaciones técnicas básicas contenidas en las memorias de diseño y aprobadas por la interventoría.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para el suministro e instalación de grava necesaria para la conformación del medio filtrante será el metro cúbico (M3) real medido sobre la superficie del área intervenida, En el análisis de precios unitarios el Contratista deberá estimar todos los costos de mano de obra, materiales, transporte y equipos necesarios.

### **TUBERÍAS Y ACCESORIOS HF.**

#### **NORMAS**

Cuando no se haga referencia a ninguna norma en particular, las tuberías o válvulas suministradas por el CONTRATISTA, deberán cumplir los requerimientos de las normas aplicables, en cada caso, que a continuación se mencionan.

#### **TUBERÍAS.**

##### **GENERALIDADES.**

El Contratista proveerá la tubería de hierro fundido (niples) de conformidad con la Norma ISO 2531-1991 y la documentación contractual.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los tubos y otros productos

o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los tubos podrán ser revisados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas señaladas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el tubo será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas señaladas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para el proyecto. La Interventoría podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Interventoría.

#### ***PRODUCTO.***

Todos los tubos, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531-1991. Todos los tubos deberán ser identificados exteriormente con marcas, pinturas, etc. que indiquen su parte superior para evitar que sean instaladas erróneamente.

Los tubos serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el tubo. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del tubo. Los tubos almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los tubos se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Interventoría.

Los tubos y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### ***TUBOS.***

Los tubos (niples) deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos, y deberán ser suministrados completos con empaque y todas las piezas especiales y accesorios necesarios.

Los tubos rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991 (Tuberías con presión interna) o ISO 7186-1983 (Tuberías sin presión interna).

#### ***JUNTAS DE BRIDA.***

Los tornillos serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Las Juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma ISO 4633-1983.

Las bridas deben ser móviles por ser menores a 600 mm de diámetro.

### **VÁLVULAS EN HF.**

El Contratista proveerá las válvulas de hierro fundido de conformidad con las normas indicadas en la Tabla .

#### **PRUEBAS**

Las válvulas deberán ser sometidas en bancos de prueba en la fábrica, a inspección de producto final para la verificación de los siguientes factores:

- a) Ensamble.
- b) Funcionamiento.
- c) Estanqueidad caja – estopa.
- d) Estanqueidad junta tapa – cuerpo.
- e) Estanqueidad de la fundición.
- f) Estanqueidad de cada compuerta.
- g) Calidad de fundición.
- h) Pintura.
- i) Identificación.
- j) Dimensiones.

**Tabla Normas técnicas de accesorios HF**

<b>NORMA</b>	<b>SIGLA</b>
American Society For Testing and Materials	ASTM
American Institute of Steel Construction	AISC
American Welding Society	AWS
American Iron Steel Institute	AISI
American National Standard Institute	ANSI
Deutsche Industrie - Normen	DIN
Instituto Colombiano de Normas Técnicas	ICONTEC
Underwriters Laboratories	UL
American Society of Civil Engineers	ASCE
Society of Automotive Engineers	SAE
American Water Work Association	AWWA

### **SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULAS DE COMPUERTA**

Las válvulas de compuerta a utilizar tendrán vástago no ascendente, sello elástico y extremo liso o bridado, según lo indicado en los planos de diseño.

El CONTRATISTA deberá suministrar los resultados de las pruebas hidrostáticas de 300 psi (21,08 kg/cm<sup>2</sup>) en los asientos y cuerpo de las válvulas, según la norma ICONTEC 1279 y AWWA C-509; así como para las pruebas de funcionamiento mecánico realizadas por el fabricante.

Las válvulas serán sometidas a la prueba del par, tanto en la posición abierta como cerrada para demostrar que no hay distorsión del vástago o daño en el sello elástico. El par a aplicar será de 250 ft-lb para válvulas entre  $\varnothing 3"$  y  $\varnothing 4"$ , y de 300 ft-lb para válvulas entre  $\varnothing 6"$  y  $\varnothing 14"$

El hierro gris deberá producirse en cúpulas de 8 ft de diámetro o en hornos de inducción, y de acuerdo con la especificación ASTM A-126 Clase B.

Los vástagos deberán estar fabricados en bronce al manganeso grado 3, de acuerdo con las especificaciones ASTM B-147 7A.

La norma ANSI B-18.22 regirá la fabricación de los espárragos de sujeción de cuerpo y tapa estribo.

Los tornillos de compuerta y los anillos de cuerpo deberán fabricarse en bronce rojo al plomo y estar de acuerdo con las especificaciones ASTM-145-4A.

Las válvulas deberán diseñarse y construirse de acuerdo con la norma AWWA C-500.

El sentido de apertura de la válvula deberá ser contrario al horario, con cuadro de operación o con rueda de manejo.

El diseño de la válvula deberá permitir presiones de trabajo de 200 psi. Los anillos deberán ser roscados al cuerpo de la válvula y la rosca deberá asegurar una adecuada impermeabilidad.

El empaque de la caja estopa deberá ser de asbesto grafitado, con espesor promedio de  $\frac{1}{4}"$ . El empaque entre el cuerpo y la tapa podrá ser de hoja de asbesto, caucho de papel, libre de ingredientes corrosivos.

Los tornillos y tuercas deberán ser de acero grado 1 rosca fina, cabeza hexagonal, galvanizados de acuerdo con la norma ASTM A-307 Grado B.

Los empaques serán de caucho rojo sin refuerzo, con espesor de  $\frac{1}{8}"$ , con dureza de 70/80 Shore A, y deberán estar exentos de elementos corrosivos, alcalinos o ácidos.

Las válvulas deberán ser pintadas interiormente con pintura a base de aluminio, cromada de zinc y óxido de hierro, con excepción de las partes de bronce o superficies de sello. El diseño de la válvula deberá garantizar un diámetro libre para el fluido.

El sello de la válvula deberá realizarse entre las superficies planas del cuerpo de hierro fundido y las superficies redondeadas de los sellos elásticos prensados en el obturador.

Los sellos elásticos serán de neopreno para garantizar larga duración, además, serán removibles y estarán prensados al obturador por platos de sujeción de acero ASTM A-216 WCB. Tendrán alta resistencia a la tracción para impedir desgarramiento por la presión del fluido y deberán garantizar una protección eficaz contra la fortuita acción de fenómenos de corrosión.

Estos sellos serán sometidos a pruebas de "Compression Set" en el laboratorio y con la regulación porcentual de ésta característica para controlar efectivamente la plasticidad del

material.

Los platos de sujeción estarán fijados con tornillos de fácil recambio que garanticen un buen apriete de los sellos.

El vástago, el retenedor del vástago y la contratuerca formarán con el cuerpo superior un conjunto que solamente permita el libre giro del vástago sin dejar desplazar axialmente el mismo, es decir, sin que el vástago pueda salirse de su sitio de trabajo.

El CONTRATISTA deberá garantizar la disponibilidad permanente de repuestos para los sellos elásticos, que son los únicos elementos de desgaste en la compuerta u obturador.

Tendrán volante en hierro fundido de alta calidad y su diámetro será extragrande para permitir un accionamiento grande, de tal forma que facilite la apertura y cierre de la válvula.

Los cuerpos y tapas estribos estarán cubiertos con un acabado negro bituminoso, conservando la superficie de fundición original en las paredes del cuerpo no mecanizadas.

A continuación se presentan un resumen de las normas que deberán cumplir los materiales de las diferentes partes de las válvulas de compuerta.

**Tabla Normas de materiales de las partes de las válvulas**

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>MATERIAL</b>
Tuercas hexagonales	SAE grado 1
Prensa estopa	ASTM A-126 CI B
Empaquetadura	Cordón plomaginado
Empaquetadura - cuerpo - soporte	ASTM D-2000
Cuerpo superior	ASTM A-126 CI B
Tuerca - perno - guía	ASTM 147-8A
Obturador	ASTM A-126 CI B
Anillo del cuerpo	ASTM B-62
Volante / dado de operación	ASTM A-126 CI B
Soporte	ASTM A-126 CI B
Vástago	ASTM B-62
Empaque cuerpos	ASTM D-2000
Cuerpo inferior	ASTM A-126 CI B
Anillo del obturador	ASTM B-62

El vástago será en bronce fundido al manganeso, de alta resistencia a la tensión. Tendrá roscas ACME para un maquinado perfecto y ajuste preciso en la tuerca del obturador.

La prensa estopa será en bronce fundido y la brida de prensa estopa en hierro fundido, para proteger contra compresiones desiguales del empaque y prevenir distorsiones del vástago cuando las tuercas de los tornillos hayan sido apretadas desigualmente.

El empaque será en asbesto de alta calidad lubricado con grafito para sellante positivo y fácil accionamiento del vástago.



El cuerpo superior será de hierro fundido de alta calidad, maquinado en la superficie superior para lograr un asentamiento perfecto del buje y de la caja de empaques asegurando una unión hermética.

El asiento interior del cuerpo superior tendrá buje de bronce fundido, asiento bridado, maquinado a exactitud para asentar con el cuerpo superior y collarín del vástago para reempacar mientras la válvula esté completamente abierta y bajo presión.

Las dimensiones y traslado de las bridas de los extremos son conforme a la norma ANSI B-16.1 y las dimensiones de cara a cara de las válvulas de compuerta según la norma ANSI B-16.10.

Las válvulas de compuerta con vástago no ascendente y extremo liso para tubería PVC suministradas por el CONTRATISTA para su instalación, cumplirán con las normas ICONTEC 382 y AWWA C-500.71.

Los cuerpos y tapas estribo estarán cubiertos con un acabado negro bituminoso, conservando la superficie de fundición original en las paredes del cuerpo no mecanizadas.

El vástago será en bronce fundido al manganeso, de alta resistencia a la tensión y el desgaste. Tendrá roscas ACME para un maquinado y acople perfecto del disco.

El empaque será en asbesto de alta calidad lubricado con grafito para sellante positivo y fácil accionamiento del vástago.

El cuerpo superior será de hierro fundido de alta calidad, maquinado para lograr un asentamiento perfecto del buje y de la caja de empaques asegurando una unión hermética.

Las válvulas serán de extremos lisos o de brida, y cumplirán las Normas ASA y AWWA al respecto.

Las válvulas serán operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico, y se colocarán en cajas especiales.

Todas las válvulas tendrán revestimiento protector interior y exterior, consistente en una base de pintura anticorrosiva seguida de varias capas de pintura epóxica o epóxica – bituminosa, caucho clorado u otra adecuada, según lo indicado en la Norma AWWA C 550 u otra reconocida, y cumpliendo con instrucciones del fabricante de la pintura.

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE RETENCIÓN.**

A continuación se presentan las especificaciones técnicas para el suministro de válvulas de retención suministradas por el CONTRATISTA para su instalación, en los diámetros indicados en los pliegos de licitación.

Las válvulas de retención estarán constituidas por una válvula de compuerta, sello de caucho y extremo liso, debiendo cumplir en todo momento con las especificaciones técnicas de suministros del presente volumen.

Todos los materiales relacionados anteriormente serán suministrados y entregados por el CONTRATISTA, mediante actas debidamente aprobadas por la ENTIDAD INTERVENTOR y/o

la INTERVENTORÍA.

Los materiales anteriores deberán ser adquiridos en fábricas de reconocida experiencia y tradición en su fabricación, debiendo cumplir estos materiales con las especificaciones sobre dimensiones, resistencia, impermeabilidad, absorción y demás requerimientos técnicos exigidos para tal efecto.

Estas válvulas están recomendadas para sistemas donde se trabaje con fluidos como vapor, agua, aceites y gases, los cuales no lleguen a corroer el bronce. Poseerán una estructura altamente resistente en proporción a los caudales a los cuales va a estar sometida.

El espacio interno del cuerpo y sus guías deben permitir al disco un movimiento libre y sin golpes contra el mismo, en el momento de estar en

Las válvulas de retención o cheque, pueden tener por complemento una palanca y peso exterior. Su función será la de ayudar a cerrar el disco interior, haciendo a la válvula altamente sensible al contraflujo en una posición donde el disco podría balancearse. Esta palanca estará dispuesta en un lado donde se pueda observar el mecanismo al ser colocada en el sistema.

#### ***SUMINISTRO DE EMPAQUES PARA BRIDAS.***

Se entenderá por empaques para todas las bridas las arandelas de amianto grafitado de buena calidad que se utilizan para conseguir que el acople entre bridas sea hermético.

Los empaques para bridas de válvulas y accesorios de hierro fundido serán de amianto grafitado de buena calidad y de un espesor de 3 mm.

#### ***SUMINISTRO DE PERNOS PARA BRIDAS.***

Se entenderá por pernos para bridas a los clavos gruesos de acero con resalto helicoidal y tuerca hexagonal, en un extremo y en el otro cabeza hexagonal.

El material de los pernos deberá ser acero; la cabeza hexagonal standard sin acabado y las tuercas también de acero con dimensiones "Hexagonal Standard" sin acabado. Tanto a los pernos como a las tuercas se les deberá hacer la cuerda siguiendo las "Especificaciones American Standard Association" para tuercas de cuerda (A.S.B.L.I.).

#### **MEDIDA Y PAGO.**

La unidad de medida del suministro e instalación de las válvulas será la unidad suministrada e instalada, referente al suministro, flete, seguros, transporte local, manejo de los materiales, mano de obra y servicios realizados para la ejecución de ésta actividad, en el sitio previsto en los planos o en el acordado con la INTERVENTORÍA, siguiendo los criterios establecidos en las especificaciones técnicas.

Se dará por cumplida la ejecución al momento de finalizar todas las labores referentes a los trabajos electromecánicos para la unidad en el sistema de tratamiento de las aguas potable; es decir, puesta en funcionamiento del equipo, con previa autorización de la INTERVENTORÍA.

Para las tuberías (niples) y válvulas la unidad de medida y pago es la unidad (und). El precio

unitario comprenderá todos los costos por personal, materiales, equipo, empaques para bridas, pernos, etc.

CODOS HF 90°X12"	UND
SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE TIPO GUILLOTINA CON OBTURADOR EN HIERRODUCTIL, COLUMNA DE MANIOBRA, VASTAGO, SOPORTES GUIAS VASTAGOS, TORNILLERIA ANCLAJE COLUMNA Y TORNILLERIA ANCLAJE GUIAS:	
0,30X0,30 VASTAGO H:1,69	UND
0,30X0,30 VASTAGO H:1,78	UND
0,40X0,40 VASTAGO H:1,50	UND
VALVULA DE COMPUERTA - DESAGUE HF EL 12"	UND
NIPLE PASAMUROS HF 12" L: 0,60m, EL	UND
NIPLE PASAMUROS HF 0,4" L: 0,80m, EL	UND

#### **SEDIMENTADOR**

SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE TIPO GUILLOTINA CON OBTURADOR EN HIERRODUCTIL, COLUMNA DE MANIOBRA, VASTAGO, SOPORTES GUIAS VASTAGOS, TORNILLERIA ANCLAJE COLUMNA Y TORNILLERIA ANCLAJE GUIAS:	
0,30X0,30 H= 3,3 M	UND
0,30X0,30 M H=2,10 M	UND
VALVULA DE 12" H=6,0 M	UND
NIPLE PASAMURO HF 12" ESPESOR MURO O, 20 M L=0,50	UND

#### **FILTRO**

SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION VALVULA DE COMPUERTA DESLIZANTE TIPO GUILLOTINA CON OBTURADOR EN HIERRODUCTIL, COLUMNA DE MANIOBRA, VASTAGO, SOPORTES GUIAS VASTAGOS, TORNILLERIA ANCLAJE COLUMNA Y TORNILLERIA ANCLAJE GUIAS:	
0,30X0,30 H= 3,5 M	UND
0,30X0,30 H= 4,85 M	UND
0,40X0,40 H= 6,7 M	UND
0,3X0,3 H= 6,60 M	UND
0,30X0,30 H= 3,8 M	UND
VALVULA DE DRENAJE 3" HF EL DE COMPUERTA	UND
PASAMURO HF D= 6" L=0,50	UND
PASAMURO HF D=12" L=0,50	UND

PASAMURO HF D=14" L=0,50	UND
PASAMURO HF D=3" L=0,50	UND
<b>TANQUE DE CLORACION</b>	
VALVULA DE COMPUERTA EXTREMO LISO D=8"	UND
PASAMURO DE HF EL D=8" (ESPESOR MURO=20 CM),L=0,50	UND
NIPLE PASAMURO HF D= 8" L=0,50	UND
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>	
VALVULA DE COMPUERTA 6" EL	UND
PASAMURO HF EL D=6" L:0,40m	UND
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA FLOTADORA CONTROL PILOTO VALVULA Ø6"; CUERPO Y TAPA EN HIERRO FUNDIDO. ASIENTO, CILINDRO. INCLUYE DOS (2) BRIDAS VAN STONE PVC DE Ø6"GIRATORIA DIECISEIOS (16) TORNILLO Y 16 ACERO INOX 5/8 X4"	UND
PASAMURO HF EL D=6" L:0,60m	UND
PASAMURO HF EL D=10" I=0,40	UND
TEE HF EL D=10"X8"	UND
PASAMURO HF EL D=8" L:0,25	UND
VALVULA DE COMPUERTA 10" HF BRIDA-BRIDA	UND
PASAMURO HF EL D=10" I=0,50	UND
VALVULA DE COMPUERTA 8" EL BRIDA -BRIDA	UND
PASAMURO HF BRIDA - EL D=10" I=0,80	UND
COLUMNA DE MANIOBRA	UND
VASTAGO DE EXTENSION L=4,7m Y SOPORTE GUIA CADA 1,5 M	UND
<b>LECHO DE SECADO</b>	
VALVULA MARIPOSA TIPO WAFER DE 4", INCLUYE BRIDA (2) BRIDAS, JUEGO DE EMPAQUETADURA Y TORNILLOS	UND

**TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC PRESION Y SANITARIA.**

La presente especificación tiene por objeto indicar las normas aplicables para el control las **tuberías y accesorios** que incluyen el suministro por parte del CONTRATISTA de toda la **tubería y accesorios**, mano de obra, equipo, materiales, transporte hasta el sitio de instalación, transporte y movimientos de la tubería y accesorios en la obra, construcción y mantenimiento de vías provisionales de acceso y de operación de la maquinaria a lo largo de

la línea de instalación, vigilancia de la **tubería y accesorios** en la obra, y en general todos los trabajos necesarios para la instalación de la **tubería y accesorios** en los diámetros y longitudes especificados, respetando los alineamientos y cotas establecidas en los planos de construcción, o que determine el INTERVENTOR.

#### **TRANSPORTE DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS.**

El cargue, transporte y descargue de la **tubería y accesorios** hasta el sitio de instalación se hará bajo responsabilidad y a costa del CONTRATISTA, teniendo en cuenta las siguientes normas:

El transporte de **tuberías y accesorios** se hará en vehículos automotores dotados de plataforma en buen estado en donde la tubería pueda colocarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

El cargue y descargue de la **tubería y accesorios** se podrá hacer a mano.

La distribución de la **tubería y accesorios** en los lugares de descargue debe hacerse un tubo a continuación de otro sin espacio intermedio.

El INTERVENTOR, personalmente o por medio de sus inspectores, vigilará el movimiento de tubería y constatará que tanto los vehículos como el personal sean apropiados para evitar daños por maltrato.

En caso de que la **tubería o accesorios** sufra daños durante las operaciones de cargue, transporte y descargue, que a criterio de la INTERVENTORIA necesiten ser reparados o que obliguen al cambio total de la tubería averiada, la reparación o suministro de las nuevas tuberías será hecha por EL CONTRATISTA a su costa bajo las normas aplicables a juicio del INTERVENTOR.

#### **TRANSPORTE DE OTROS MATERIALES.**

Para el transporte de los demás materiales de construcción, el CONTRATISTA utilizará vehículos apropiados y estudiará con el INTERVENTOR la mejor ubicación para no interferir el tránsito, no dificultar las labores de construcción ni ocasionar desperdicios.

#### **DESCARGUE, DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS.**

Se deberá tener especial cuidado durante el descargue y distribución de la **tubería y accesorios**. La **tubería o accesorios** averiados durante el manejo, será rechazada y deberá ser reemplazada a costo del CONTRATISTA. La tubería deberá ser almacenada antes de usarla en forma tal que se mantenga libre de suciedad, materias extrañas en su interior y a la sombra evitando los rayos del sol.

#### **MANIPULACIÓN DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS.**

Se proveerán y usarán herramientas y equipos adecuados para hacer el trabajo en forma segura y conveniente. Toda la **tubería, las piezas especiales y accesorios** serán bajados al fondo de la zanja, uno a uno, en tal forma que no se les causen daños. Bajo ninguna circunstancia se dejarán caer o tirarán los tubos o accesorios al fondo de la zanja.

Al bajar los tubos dentro de la zanja, se tendrá cuidado de no golpear el tubo anteriormente colocado. Se recomienda protegerlo con un cabezal de madera.

***CORTE DE LOS TUBOS.***

Se cortarán los tubos cuando sea necesario con herramienta apropiada, de tal manera que resulte un corte limpio y exacto, libre de irregularidades y quede una superficie lisa a noventa (90) grados con el eje del tubo. Al planear su trabajo, el CONTRATISTA pondrá especial cuidado en reducir el número de cortes y evitar el desperdicio de tubería.

***PERFORACIÓN DE LOS TUBOS.***

En el filtro anaeróbico y el lecho de secado se proyectan varios niples de tubería perforada, los cuales se perforarán con el empleo de un taladro eléctrico apropiadamente, de tal manera que resulte un orificio limpio y exacto, libre de irregularidades. Al planear su trabajo, el CONTRATISTA pondrá especial cuidado en ejecutar las perforaciones tal y como lo indican los planos de construcción evitando el desperdicio de tubería.

***INSTALACIÓN.***

La instalación de las **tuberías y accesorios** de PVC presión y sanitaria comprendidas dentro del proyecto se hará teniendo en cuenta las siguientes normas:

- a) Antes de instalar un tubo se inspeccionará para comprobar que no tenga defectos. Si el tubo tiene algún defecto importante no será instalado.
- b) El descenso de la tubería al fondo de la zanja se hará por métodos que aseguren que el tubo no recibirá golpes ni sufrirá roturas.
- c) A todos los tubos se les limpiará la campana y el espigo, y después se les colocará con la campana aguas arriba empezando por el extremo inferior del tramo y en forma continua sin cambios de pendiente, introduciendo completamente el espigo en la campana y comprobando que el tubo quede apoyado en la superficie de cimentación en toda su longitud y que la campana quede alojada en la cama transversal excavada en el fondo de la zanja, sobre el lecho de grava. En el caso de tuberías de espigo y campana con cimentaciones de concreto, el CONTRATISTA deberá prever en la losa de cimentación ranuras para alojamiento de la campana, cuya disposición planificará de acuerdo con las cámaras o puntos de empalme y con las características de la tubería que se esté utilizando.
- d) Hecho lo anterior, se colocará tierra suelta o gravilla de cimentación, según el caso, a lado y lado de la parte central de tubo, compactando suavemente para darle inmovilidad y proceder a la construcción de la junta.
- e) Terminada la labor diaria, es necesario que los extremos de la tubería queden taponados para evitar posibles obstrucciones o daños por la entrada de lodo, animales o materias extrañas.
- f) Si al hacer la excavación se encuentran raíces de árboles, el INTERVENTOR podrá ordenar que las juntas del tramo vecino al árbol queden protegidas por un anillo especial de concreto para impedir que las raíces penetren en la tubería en busca de humedad.
- g) Durante la bajada e instalación de la tubería, la excavación estará libre de cualquier exceso de agua que pueda dificultar o perjudicar la operación. Una vez que el tubo haya sido colocado en su posición correcta, deberá iniciarse la compactación lateral para fijarlo y evitar movimiento al insertar el tubo siguiente.
- h) Antes de bajar la tubería a la zanja, el CONTRATISTA la inspeccionará y desechará todo tubo que tenga la campana o el espigo averiados, o que esté rajado. Una vez bajado el tubo al fondo, la INTERVENTORIA lo inspeccionará nuevamente antes de su instalación.
- i) Cada tubo debe colocarse correctamente alineado y de manera que el cuerpo principal

se apoye totalmente en la superficie del fondo de la excavación y la campana se aloje en la zanja transversal para tal fin. Usando equipo adecuado, se insertará el espigo del tubo a instalarse en la campana del tubo ya instalado hasta que el espigo toque el fondo de la campana y quede concéntrico con ésta. Conseguido esto y con cuidado para evitar desplazamientos, se fijará el tubo, después de lo cual se hará la junta.

***JUNTAS CON EMPAQUE DE CAUCHO.***

La junta con empaque de caucho es de utilización normal, y se usará siempre que no se ordene expresamente otro tipo de junta.

En las uniones con empaque de caucho, éste se colocará de acuerdo con el tipo de unión e instrucciones del fabricante, pero en términos generales se procederá de la siguiente manera:

- a) Se limpiarán completamente el espigo y la campana que se van a unir.
- b) Después de colocado el empaque en el espigo, debe asegurarse que la presión de aquel sobre éste sea uniforme, para lo cual es necesario correr una espátula entre el espigo y el empaque alrededor de la circunferencia del espigo.
- c) Antes de introducir el espigo en la campana deben lubricarse ambos con el lubricante adecuado para asegurar el fácil deslizamiento de los elementos que se van a unir.
- d) La labor de ajuste de la unión requiere la utilización de equipo especial que permita presionar el nuevo tubo contra el ya instalado.

***MEDIDA Y PAGO.***

La medida y pago será el número niples o de metros lineales ya sea de tubería perforada o de tubería lineal, o unidad de accesorios tales como codos, tee, adaptadores etc., suministrados e instalados de acuerdo con los planos y con esta especificación, o lo ordenado por el INTERVENTOR. No se medirá para efectos de pago ninguna tubería colocada fuera de los límites señalados en los planos o autorizados por el INTERVENTOR, o tuberías que no cumplan con esta especificación. La longitud se medirá como proyección horizontal y no incluirá la que ocupen las cámaras de inspección o estructuras similares.

Las válvulas, accesorios, juntas y demás piezas especiales de los diferentes diámetros se pagaran por unidad a los respectivos precios unitarios del Contrato, por toda obra aceptada a satisfacción del Interventor. Los precios unitarios deberán cubrir todos los costos de mano de obra, equipo, materiales, revestimientos, anclajes, transporte, combustible y operación de equipos, pruebas de impermeabilidad, la administración, dirección y utilidad del Contratista, la construcción y mantenimiento de vías provisionales de acceso y todos los trabajos necesarios para la instalación y prueba de la tubería de acuerdo con estas especificaciones.

***PUNTOS SANITARIOS PVC 2", 3" y 4"***

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de unidades funcionales sanitarias necesarios para el perfecto funcionamiento de la red sanitaria de acuerdo al o consignado en planos o indicado por el interventor. Cada punto incluye los materiales y herramientas necesarias para su correcta instalación y perfecto funcionamiento.

Todos los puntos serán realizados en tubería PVC sanitaria de una sola marca y deberá cumplir con las normas ICONTEC.

### **Procedimiento**

Para lograr una unidad funcional las tuberías y los distintos accesorios deberán ser de la misma marca. Al momento de instalar los puntos se deben verificar localización, pendientes y especificaciones de planos, además que estén libres de polvo, grasa, barro y cualquier otro elemento o material afecte su normal funcionamiento, la unión de las partes (tuberías y accesorios), se realizara previa limpieza con el limpiador apropiado y unido con el pegante indicado siguiendo los procedimientos dados por el fabricante de la tubería y/o como indique la interventoría.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por punto (PTO) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

### ***TUB.PVC SANI. DE 2", 3"y 4"***

Se refiere al suministro e instalación de tubería sanitaria que se instala sobre placa, descolgadas, embebidas en muros.

Los diámetros para cada tramo se indica en los planos o lo indicara el interventor.

Todas las tuberías y accesorios de la red serán en PVC sanitaria de una sola marca y deberán cumplir con las normas ICONTEC.

Para las tuberías embebidas en muros de mampostería se debe aplicar un repello cuyo recubrimiento sea mínimo de 2 cm. Para tuberías en muros de fibrocemento se deben utilizar las perforaciones que incluyen los perfiles y de ningún modo crear nuevas perforaciones ya que esto debilita el perfil y por ende el muro.

La pendiente mínima de las tuberías sanitarias será el 1%, de encontrarse errores de funcionamiento respecto a la correcta evacuación por falta de pendiente, será rechazado el trabajo y reconstruido por el contratista por su propia cuenta.

Los bajantes de aguas residuales será mínimo de 4" de este punto en adelante dependerán del cálculo correspondiente a las Normas de Diseño.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

### ***SIFÓN SANITARIO PVC 2" Y 3"***

Se refiere al suministro e instalación de elementos complementarios para la terminación y funcionamiento del sistema de forma adecuada, de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos, se utilizara el equipo y/o herramienta necesaria.

### **Procedimiento**



- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Localizar en los lugares señalados en planos.
- Verificar niveles y alineamientos registrados en planos.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante y/o indicaciones del Interventor o quien designe.
- Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.
- Los accesorios que sean de PVC deberán cumplir con la norma de ICONTEC correspondiente.
- Se verificará la instalación y funcionamiento, realizando las pruebas respectivas como la de presión.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

### **TUBERIA PVC 1", 3/4" y 1/2"**

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de tuberías hidráulicas descolgada, embebidas en muros y/o a través de buitrones.

Todas las tuberías de la red hidráulica serán en PVC presión de una sola marca y deberá cumplir con las normas de ICONTEC y según este especificado en los planos.

### **Procedimiento**

Para la instalación de tubería de PVC se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Localizar en los lugares señalados en planos.
- Verificar niveles y alineamientos registrados en planos.
- Las redes en tierra deben ir asentadas sobre 0.10 m de arena gruesa y quedar cubiertas hasta 0.10 m. por encima de su clave con este material.
- Los cortes de tubería se realizaran con una segueta asegurándose de que esté a escuadra (90 grados).
- Se debe usar la soldadura indicada para tubería PVC; Soldadura para agua caliente en la tubería CPVC. No se deben confundir las dos soldaduras.
- Se debe limpiar el extremo del tubo y la campana del accesorio con limpiador removedor. Esto debe hacerse aunque aparentemente estén limpios.
- Antes de aplicar la soldadura se debe probar la unión de tubo y accesorio; el tubo debe penetrar dentro del accesorio entre 1/3 y 2/3 de la longitud de la campana. No debe quedar tan flojo para que se caiga....Quitar
- Aplicar soldadura generosamente en el tubo y muy poca en la campana del accesorio, con una brocha de cerda natural.
- No usar brocha de nylon u otras fibras sintéticas. La brocha debe tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo. Unir el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y darle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura; mantener firmemente la unión durante 30 segundos.
- No quitar el exceso de soldadura de la unión. En una unión bien hecha debe aparecer un cordón de soldadura entre el accesorio y el tubo. Tener cuidado de no aplicar

soldadura en exceso, pues puede quedar activa en el interior del tubo debilitando la pared de este.

- Toda la operación, desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión, no debe demorar más de un minuto.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

#### **PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"**

Se refiere al suministro de materiales y construcción de unidades funcionales de agua fría y/o de agua caliente dispuestos en los planos hidráulicos. Se ubicaran según lo indicado en planos y/o por el interventor.

El punto de agua fría y agua caliente en los diámetros designados en planos de redes hidráulicas, incluye todos los accesorios necesarios tanto de PVC como galvanizados, para su construcción y buen funcionamiento, Todas las tuberías y accesorios de la red hidráulica serán en PVC presión de una sola marca y deberá cumplir con las normas de ICONTEC, los demás materiales utilizados en la construcción del punto hidráulico de agua fría y/o caliente deberá cumplir con la normativa para ese tipo de material.

Se verificará la instalación y funcionamiento, realizando las pruebas respectivas como la de presión.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor o su delegado.

**CONSTRUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE  
QUITAPEREZA-MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**

Especificaciones técnicas  
de construcción

DESCRIPCION	UND
NIPLE TUBERIA PVC-ALCANTARILLADO 12" L:3,3m	UND
NIPLE PASAMURO TUBERIA PVC D:8" L:0,3m	UND
<b>SEDIMENTADOR</b>	
TEE PVC SANITARIA 4"X2"	UND
NIPLE PVC SANITARIA D=2" L:0,4	UND
TUB.PVC 4 SANITARIA L:2,5M	UND
ADAPTADOR SANITARIO LIMPIEZA 2"	UND
<b>TANQUE DE CLORACION</b>	
CODO SANITARIO PVC 90 CE-4"	UND
NIPLE PASAMURO PVC 4 SANITARIA L:0.5M	UND
TAPON PERFORADO DIAMETRO 4"	UND
CODO PVC-UM 8 x 90	UND
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>	
PASAMURO PVC - P D=6" L:0,40m	UND
CODO PVC-P 6"*90 EL	UND
TEE PVC SANITARIA 8"X4"	UND
CODO PVC SAN 8"X90° CE-	UND
NIPLE 8" PVC-S L:1,12m	UND
TUBERIA PVC 8" SANITARIA	ML
TEE PVC SANITARIA 8"	UND
NIPLE 8" PVC-S L:0,6m	UND
CODO PVC SAN 8"X45° CE-	UND
NIPLE 4" PVC L:0,6m	UND
CODO SANITARIO PVC 90 CE-4"	UND
<b>LECHO DE SECADO</b>	
TEE DOBLE DE 4" PVC-SAN	UND
ADAPTADOR SANITARIO LIMPIEZA 4"	UND
TUBERIA PVC 4 SANITARIA PERFORADA	ML
<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO D:14"	ML
TUBERIA PVC 12" ALC	ML
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO D:8"	ML
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE ALCANTARILLADO D:6"	ML
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE SANITARIA DE D:4"	ML
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SANITARIA DE D:3"	ML
TUBERIA PVC SANITARIA D=2"	ML
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PRESION PVC 1" RDE 21	ML

DESCRIPCION	UND
<b>REDES HIDRAULICAS Y SANITARIA</b>	
<b>PUNTOS HIDRAULICOS</b>	
CODO DE 90°1 PVC-PRESION	UND
TEE DE 1"1 PVC-PRESION	UND
CODO DE 45°1 PVC-PRESION	UND
TEE DE 1"3/4"	UND
TUBERIA PVC-PRESION DE 1/2"	ML
°	
TUBERIA PVC-PRESION DE 3/4"	ML
TEE 1 * 1/2"	UND
<b>TUBERIA PVC SANITARIA</b>	
4"	ML
2"	ML
<b>CODO SANITARIO 90 C X C</b>	
4"	UND
3"	UND
2"	UND
<b>SIFON SANITARIO</b>	
3"	UND
2"	UND
<b>YEE SANITARIA</b>	
4*3	UND
4*2	UND
<b>TUBERIA VENTILACION</b>	
3"	ML
<b>TUBERIA PVC-P RDE 32,5</b>	
TUBERIA PVC-PRESION RDE 32,5	
10"	ML
4"	ML
3"	ML

## **CARPINTERÍA METÁLICA.**

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de todos los elementos metálicos como platinas de anclaje, escalera de acceso, rejillas, vertederos, escalones de acero galvanizado, tapas de hierro fundido y acero, marcos para los elementos anteriores, ángulos de apoyo, etc., y su correcta instalación en las estructuras de acuerdo con las indicaciones de los planos, los requisitos de estas especificaciones y las instrucciones del INTERVENTOR.

### **MATERIALES.**

Los materiales a utilizar en los elementos metálicos deberán ser nuevos y de primera calidad y, en términos generales cumplir con los requisitos de las siguientes especificaciones:

Acero Inoxidable	ASTM A.296
Bronce	ASTM B.143
Acero Estructural	ASTM A.36
Pernos, Tuercas y Arandelas	ASTM A.325
Hierro Fundido	ASTM A.48
Aluminio	ASTM B.26

## **FABRICACIÓN E INSTALACIÓN.**

La fabricación de elementos metálicos se hará de acuerdo con las partes aplicables de la última edición de las "Especificaciones para diseño, fabricación y montaje de Acero Estructural de Edificios" de la AISC. La soldadura se hará con las Normas de la "American Welding Society" en la sección titulada "Soldadura de Arco y Guías para Construcción de Edificios".

Todas las soldaduras expuestas de cualquier elemento metálico deberán ser esmeriladas y pulidas a ras. Todos los materiales y artículos metálicos deberán transportarse en forma tal que se evite deterioro de los mismos. Las distintas partes de un ensamble deberán marcarse claramente para indicar los lugares de unión. Todos los elementos metálicos deberán pintarse con una capa de pintura anticorrosiva sobre una capa imprimante a base de plomo. El montaje en la Obra se hará por medio de soldadura, pernos de unión y barras de anclaje. Todas las partes deberán montarse y ensamblarse como se muestra en los planos o en los dibujos de taller.

El CONTRATISTA deberá suministrar todos los electrodos para la soldadura durante la erección, cuñas, pernos de ajuste y demás materiales que requiera para colocar en posición y asegurar firme y cuidadosamente los elementos metálicos al colocar el concreto.

Los elementos metálicos deben colocarse con exactitud y en posición correcta durante el vaciado. Las superficies de todos los elementos que hayan de quedar en contacto con el concreto o incrustados dentro de él deben limpiarse para eliminar la pintura, la herrumbre, la mugre, las escamas sueltas, el mortero u otras sustancias extrañas.

Los elementos que se incluyen en este ítem son:

### **ESCALERA UÑA DE GATO POR PELDAÑO EN VARILLA DE 1" CADA 30CM**

Los escalones o pasos serán fabricados con varilla de acero de diámetro 1" y se pintarán, antes de ser instalados y previa limpieza con grata metálica, con dos manos de pintura epóxica apta para el contacto con agua potable.

### **MEDIDA Y PAGO.**

La unidad de medida será la unidad suministrada e instalada en perfecto funcionamiento. Su precio incluye el accesorio, cargue, transporte, descargue, almacenamiento, manipulación, instalación, equipos, mano de obra, herramienta y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para su correcta instalación

ESCALERA UÑA DE GATO POR PELDAÑO EN VARILLA D=1" CADA 30 CM
---

UND
-----

### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN TAPA EN LÁMINA ALFAJOR ESPESOR 5 MM, CON MARCO METÁLICO Y ÁNGULO DE ACERO CON BISAGRA**

Comprende el suministro e instalación de marco metálico en ángulo de 1 ½" x 1 ½" x 3/16 soldado y provisto de 8 varillas de anclaje de ½" x 10 cm para empotrar en el concreto de la caja de válvulas y tapa en lámina de aluminio tipo alfajor liviana, no magnética, que pueda soldarse y manipularse con equipos convencionales, de 5 mm de espesor, con 3 diamantes bien definidos, homogéneos, resistentes al

desgaste, que la hagan antideslizante. La lámina irá soldada con puntos continuos sobre un marco metálico de 1", que empalme sobre el marco empotrado en el concreto de la caja. La lamina de la tapa, se fijará al marco por medio de tres goznes tipo pasador y contará con manija metálica y aldabón o falleba para candado

### **MEDIDAS Y FORMA DE PAGO**

La medida será por unidad de acuerdo con las instrucciones de la interventoría e incluye todos los costos necesarios para la correcta instalación y ejecución de la actividad.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el costo de materiales y la mano de obra calificada y no calificada y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la realización de esta actividad.

El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere

DESCRIPCION	UND
<b>FLOCULADOR</b>	
TAPA DE LAMINA ALFAJOR 1,05X1,05	UND
TAPA DE LAMINA ALFAJOR 1,35X1,05	UND
TAPA DE LAMINA ALFAJOR 0,65X0,65	UND
TAPA DE LAMINA ALFAJOR 0,45X0,45	UND
<b>SEDIMENTADOR</b>	
TAPA LAMINA ALFAJOR 0,6X0,60	UND
TAPA LAMINA ALFAJOR 0,85X0,85	UND
<b>FILTRO</b>	
TAPA LAMINA ALFAJOR 0,85X0,85	UND
TAPA LAMINA ALFAJOR 0,95X0,85	UND
<b>TANQUE DE CLORACION</b>	
TAPA ALFAJOR 0,80X0,80	UND
TAPA ALFAJOR 0,85X0,85	UND
TAPA ALFAJOR 0,9X0,90	UND
<b>TANQUE DE ALMACENAMIENTO</b>	
TAPA ALFAJOR 0,9X0,90	UND

## **ESTRUCTURAS.**

### **CÁJAS DE INSPECCIÓN EN CONCRETO**

#### **ALCANCE.**

Este trabajo comprende el suministro e instalación de los diferentes componentes para la construcción de las cámaras de inspección de acuerdo con los diseños que aparecen en los planos.

El concreto y el acero que se empleen en la construcción de las cámaras de inspección deben cumplir con las especificaciones del presente pliego y utilizando la calidad en los materiales respectivos.

#### **CONSTRUCCIÓN.**

Son cámaras de hormigón simple, circulares de diámetro interior de 1.20 para tubería iguales o menores a 30"

Las cámaras de inspección típicas se construirán en los sitios y en la forma y dimensiones que aparecen en los planos, de acuerdo con las presentes especificaciones. Todos los materiales, mezclas y procedimientos de construcción deberán ser aprobados por el INTERVENTOR.

El revoque de mortero 1:2 será esmaltado y deberá hacerse tan pronto como se funda la cañuela en forma tal que garantice la integridad con el concreto de la misma.

#### **LOSA Y TAPA CÁMARA DE INSPECCIÓN "TIPO B".**

Losa Superior y Tapa Circular de Cámara Inspección Tipo B, en concreto reforzado de 210 Kg. / cm<sup>2</sup> , según diseño, espesor de la tapa = 0.10 m. y el de la Losa =0.25 m.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

Se reconocerá el valor total de todos los componentes que conforman cada cámara, bajo los términos y alcances antes definidos.

Las cámaras de inspección para efectos de facilitar la cuantificación y pago de tales cámaras, se dividieron en las tres partes que componen una cámara: Base, Cilindro y la Losa con su respectiva tapa. Los ítems incluyen el suministro, transporte hasta el sitio de los trabajos de todos los materiales necesarios para la Construcción de tales cámaras (grava, arena, cemento, acero de refuerzo, madera para la formaletería) además del valor del alquiler de la formaleta metálica para la correcta construcción de la cámara de inspección. No se incluyen las excavaciones ni demoliciones de cámaras a ejecutar.

CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:1,5m	UND
CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:1,51-2m	UND
CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:3,51-4m	UND

CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:4,01-4,5m	UND
CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:5,51-6m	UND
CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:6,5-7m	UND
CAJAS DE INSPECCION EN CONCRETO DE 1,2*1,2M H:7,5m	UND

### **CAJA DE INSPECCIÓN 0,60 X 0,60 M (CONCRETO) Y 0.5\*0.5M**

Estas cajas se construirán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos respectivos, en muros de concreto con una mezcla de cemento Portland, agua, y agregados fino y grueso, combinados en las proporciones que exijan las mezclas para cada parte de la caja. El cuerpo de la caja será en concreto simple 3000 PSI y la cubierta en concreto reforzado 3000 PSI con acero de 2600 k/cm de límite de fluencia.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

La medida será el número de cajas construidas de acuerdo a los planos, a la presente especificación y a las indicaciones del INTERVENTOR.

El pago se hará al precio unitario del contrato, el cual incluye todos los materiales, mano de obra, formaletas, tapa, equipo y todo lo que se requiera para la correcta ejecución.

### **CONSTRUCCIÓN CABEZAL DE ENTREGA**

Para la entrega al canal se proyecta un cabezal de entrega de la salida del lecho de secado. Este cabezal se construirá con las indicaciones presentadas en los planos y las consideraciones de la INTERVENTORÍA.

En la construcción se deberá tener especial cuidado de conservar el ángulo de 45° con respecto al afluente.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

La medida de pago es la unidad, construida de acuerdo a los planos y a la presente especificación que deberá ser aceptada por el INTERVENTOR.

El pago se hará al precio unitario del contrato, el cual incluye todos los materiales, mano de obra, formaletas, compuerta de chapaleta, equipo y todo lo que se requiera para la correcta ejecución.

*Para el presente proyecto se estima la construcción de dos cabezales de entrega*

### **COMPLEMENTARIAS.**

Los elementos aquí listados se emplearán para la complementación de estructuras como lecho de secado, filtro anaeróbico, canal de acceso, cerramiento y empradización. El INTERVENTOR controlará que los materiales empleados sean de primera clase, adquiridos en fábrica con experiencia y tradición en la materia.

## **EMPRADIZADO PRADO TRENZA.**

### **GENERALIDADES.**

Este trabajo comprende el revestimiento de taludes, de terraplenes o cortes y de otras áreas del Proyecto como zonas verdes, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped o el recubrimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra de césped, en los sitios indicados en los planos o determinados por el INTERVENTOR. El trabajo incluye además, la conservación de las áreas empradizadas hasta el recibo final de las obras.

Los bloques de césped, con tierra orgánica adherida, deben provenir de áreas aceptadas por el INTERVENTOR, localizadas fuera de la zona del Proyecto.

La tierra orgánica o vegetal, será preferentemente la obtenida del descapote. Deberá estar libre de raíces, troncos, palos, basura, terrones de arcilla, piedra y otras materias extrañas o nocivas. El pasto o prado a usar será grama (*paspalum notatum*), pero el INTERVENTOR podrá a su juicio autorizar otras variedades o especies según sitio y dimensiones de las zonas a tratar.

Cualquier daño por erosión u otras causas, de los taludes o zonas verdes del Proyecto previamente aceptados, deberá ser reparado satisfactoriamente antes de iniciar los trabajos de empradización.

Los bloques de césped se deberán colocar sobre las superficies previamente emparejadas, rastrilladas, limpiadas y humedecidas, de tal manera que los extremos del área empradizada empalmen con el terreno natural adyacente. La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 5 cm. de diámetro, palos, tocones y otros desechos que pudiesen interferir con la debida colocación o con el desarrollo del prado. Este se deberá regar hasta cuando haya arraigado, con la frecuencia que determine el INTERVENTOR.

Los taludes terminados u otras áreas del Proyecto se cubrirán con una capa de tierra orgánica cuyo espesor, después de conformada y compactada, no deberá ser menor de 15 cm.

La conformación y compactación se deberán hacer con equipo mecánico y procedimientos manuales dependiendo de la pendiente y accesibilidad de las áreas por empradizar.

Los trabajos solamente se deben ejecutar cuando los materiales o suelos estén razonablemente secos y las condiciones climatológicas sean favorables para el buen desarrollo del prado. La siembra de los bloques de césped deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes a su corte, a no ser que se puedan almacenar en montones o pilas, con las superficies del césped una contra otra y las superficies de las raíces igualmente encontradas, durante un período que no exceda de 5 días. Los bloques de césped deberán ser protegidos contra la sequedad que causarían el sol y el viento. El césped deberá ser regado al colocarlo y el CONTRATISTA lo conservará húmedo hasta la aceptación final del trabajo. El riego se deberá hacer de modo que se evite la erosión y cualquier daño a las zonas ya empradizadas.

EL CONTRATISTA deberá podar las zonas de césped y arreglar o reponer las partes que no presenten un crecimiento uniforme, así como las que hubiesen sido dañadas a causa de sus operaciones, y en todas formas atenderá el mantenimiento del prado hasta el recibo final de las obras del Contrato. Será por cuenta del CONTRATISTA el reponer todo el prado que se



seque o hubiese sido dañado.

**MEDIDA Y PAGO.**

La medida será el número de metros cuadrados, aproximados al metro cuadrado completo, de áreas empedradas conforme a estas especificaciones. La medida se hará sobre la superficie inclinada, si es el caso.

El pago se hará por metro cuadrado de empedración, ya sea mediante trasplante de bloques de césped o recubrimiento con tierra orgánica y siembra, al respectivo precio unitario del CONTRATO y por toda obra aceptada a satisfacción del INTERVENTOR. El precio unitario deberá cubrir los costos de preparación o reparación de las superficies por empedrar, el suministro y colocación de todos los materiales, el riego periódico de las áreas empedradas y en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados y la conservación de las obras terminadas, hasta el recibo final de las obras del Contrato.

Los rellenos para las zonas a empedrar se harán con material del lugar siempre que sea posible, y se pagarán al precio unitario de relleno semicompactado.

**CUBIERTA**

**PERFIL ABIERTO AGC220\*80MM -1.9MM C.14**

Corresponde al suministro de perfil abierto según lo indicado en los planos y teniendo en cuenta la referencia y el tipo de perfil, la instalación del mismo se hará bajo la supervisión de la interventoría y se tendrán presente las instrucciones por parte del diseñador para dicha instalación.

Se deben respetar lineamientos, distancias entre ejes, pendiente, anclajes, etc. La construcción e instalación se registrará por la normativa estipulada en la NSR-2010.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro lineal (MI) de perfil, correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN TEJA TERMOACÚSTICA AJOVER O SIMILAR**

Esta especificación se refiere a la instalación de teja termo acústica, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto. La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslape lateral, no inferior a una ondulación de la teja y un traslape longitudinal en ambos extremos no inferior a 14 cm. Las tejas se fijarán con pernos autoperforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante. En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja

ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras.

El Suministro de las tejas NO estará a cargo del CONTRATISTA, pero será responsable de garantizar su adecuada recepción al Municipio y su almacenamiento, instalación y fijación de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas o por parte de la Interventoría.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida para el suministro e instalación de teja termo acústica, construida según los diseños y planos del Proyecto, será el metro cuadrado (M2), con aproximación a un decimal, medidos en la superficie inclinada de la cubierta, debidamente aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos de herramientas y equipos, elementos de fijación y amarre de las tejas, sellos, remates, desperdicios, suministro de tarimas y andamios, almacenamiento, transportes, Mano de Obra de instalación, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos.

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUBIERTA EN TEJA TRASLÚCIDA POLICARBONATO AJOVER O SIMILAR**

Esta especificación se refiere a la instalación de teja termo acústica, según detalles incluidos en los diseños y los planos del Proyecto. La instalación de las tejas deberá realizarse por el método de juntas alternadas, con un traslapo lateral, no inferior a una ondulación de la teja y un traslapo longitudinal en ambos extremos no inferior a 14 cm. Las tejas se fijarán con pernos autoperforantes (cuatro por unidad), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de la teja, y deberán descansar sobre las correas metálicas de la estructura. El CONTRATISTA deberá seguir todas las recomendaciones técnicas para la instalación, suministradas por el fabricante. En caso de presentarse no conformidades en el proceso de instalación de la teja ó en el producto terminado, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional. Será responsabilidad del CONTRATISTA, el transporte, almacenamiento y buena conservación de los materiales. No se aceptarán, para instalación, elementos defectuosos, fisurados, rotos, rayados, porosos, mal perforados, con alabeos o torceduras. El Suministro de las tejas NO estará a cargo del CONTRATISTA, pero será responsable de garantizar su adecuada recepción al Municipio y su almacenamiento, instalación y fijación de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas o por parte de la Interventoría.

**MEDIDA Y PAGO** La unidad de medida para el suministro e instalación de teja traslúcida policarbonato, construida según los diseños y planos del Proyecto, será el metro cuadrado (M2), con aproximación a un decimal, medidos en la superficie inclinada de la cubierta, debidamente aprobado por la Interventoría. El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato, que Incluye los costos de herramientas y equipos, elementos de fijación y amarre de las tejas, sellos, remates, desperdicios, suministro de tarimas y andamios, almacenamiento, transportes, Mano de Obra de instalación, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

### **CARPINTERÍA METÁLICA, ALUMINIO Y MADERA**

Este trabajo consiste en la construcción, suministro e instalación de los muebles elaborados en materiales como, aluminio, madera y lámina metálica. La carpintería y acabados misceláneos asociados con esta, estarán en un todo de acuerdo con los planos de construcción y sus respectivas especificaciones.

Todos los materiales estarán exentos de imperfecciones y/o defectos de fabricación, serán de elaboración reciente y previamente aprobados por la interventoría. Los elementos metálicos deberán ser protegidos de la corrosión.

#### **Descripción**

Se refiere al suministro e instalación de puertas y ventanas, los cuales están especificados en los detalles de planos. Se contempla en este ítem también los tornillos, empaques neopreno, uniones, perfiles, tensor, vidrio, rodamiento nylon, riel nave, lija soldadura, masilla anticorrosivo, etc., para la cual aplique.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (UND).

### **MALLA ESLABONADA GALV # 10 ROMBO 1,1/2"**

Se utilizara malla eslabonada con alambre calibre No. 10 y los huecos serán de 2"\*2", la altura libre vertical de la malla será de 1.5m, el remate en la parte superior será con alambre No. 6. y la parte inferior de la malla ira empotrada 5cm, en la viga cimiento, además se colocará un cordón de 5cm en el mortero rematada en la punta de diamante que la proteja.

Durante su instalación es necesario verificar lineamientos, niveles, plomos y el templado de la malla, incluye soldadura 6011, disolvente, esmalte aluminio cromado y todo lo necesario para su terminación.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro cuadrado (M2), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **TUBO GALV 2" X 2.3MM – DIAGONAL HORIZONTAL TUB.GALV C13 2"**

Suministro e instalación de tubo cilíndrico galvanizado de 2", anclado a muro por soportes metálicos, con accesorios como capuchas y su respectivo acabado final, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle.

Procedimiento de ejecución:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 10.
- Acordar las medidas finales en obra ó tomarlas en sitio antes de ejecución.
- Tratar todos los elementos con anticorrosivo.
- Verificar niveles, plomos y acabados.
- Proteger hasta entregar obra

### **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá por metro lineal (ml), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **NAVE PUERTA TUBO C 13 MALLA (5X3.0) DOS (2) NAVES DE (2X3.0) - PUERTA MALLA DE 1,20 DE ANCHO \*2 ALTO**

Suministro e instalación de puerta de acceso en tubería galvanizada de ¾" y 1.1/2" calibre 13 (e=2.3mm), mas malla eslabonada No.10 de 2m de altura por 2.51 a 3.0m de ancho, incluye hierro de 60000 psi, platina de ¾" x 1/8", bisagra tubular de 1 1/2", soldadura 7018, masilla plástica, anticorrosivo wash primer y demás elementos necesarios para su terminación y funcionamiento, de acuerdo con las especificaciones y localización contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle. Deberá ir pintada en esmalte aluminio cromado, debe ser aprobado por la interventoría.

Procedimiento de ejecución:

- Consultar planos arquitectónicos y planos de detalle.
- Consultar norma NSR 10.
- Los marcos para puertas irán en tubo galvanizado c 13 malla (2x2.51-3.0), acordes con los diseños indicados en los planos, irán pintados con dos manos de anticorrosivo.
- Las naves metálicas para puertas previstas en los planos se construirán y colocarán se acuerdo con los detalles y especificaciones particulares en los cuales se determinarán las dimensiones, sentidos de giro, formas y tamaños de los elementos de cerradura, etc.

## **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá por NAVEN y unidad (UND) correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **ALAMBRE DE PUAS No.12.5-3 HILOS**

El alambre se instalara en la parte superior del cerramiento en malla galvanizada.

Será alambre compuesto por tres (3) hilos retorcidos de hierro galvanizado calibre 12.5, con púas de cuatro (4) puntas de alambre galvanizado calibre 14, con una separación de 0,15m

**MÉTODO DE MEDIDA** La unidad de medida para el pago del cerramiento será el metro lineal, debidamente construido y recibido a satisfacción por la Interventoría.

### **PASAMANOS TUBO GALVANIZADO 1 ½" S/BARROTES**

Esta especificación se refiere a la construcción de pasamanos alrededor de las estructuras - circulaciones internas. Horizontalmente están conformadas por 2 tubos de 1½" galvanizado y Verticalmente se utilizarán párales conformados por dos tubos de 1½", Todos los elementos contar con pintura base, anticorrosivo y pintura resistente a la intemperie. Para su instalación, deberán hacerse perforaciones en los muros, dichas perforaciones no quedarán a la vista

**MEDICION Y FORMA DE PAGO:** los pasamanos se pagarán por metro cuadrado (M2) incluyendo los materiales para la fabricación, la pintura base, el anticorrosivo, pintura resistente a la intemperie, equipo y herramienta y la mano de obra.

SANITARIO CON TANQUE LINEA MEDIA

### **SANITARIO CON TANQUE LINEA MEDIA.**

Los sanitarios serán de línea media, de primera calidad deben cumplir la norma NTC 2049 y 920-1, respecto a dimensionamiento y materiales, respectivamente, con tanque, por ningún motivo se aceptan aquellos conocidos en el comercio como segunda. La grifería para cada Sanitario debe ser la correspondiente para dicho aparato de acuerdo con su referencia, pero si para un tipo de aparato existen dos tipos de griferías se preferirá la grifería de mejor calidad. Se debe cumplir la ley 373 y el decreto 3102 de v1997 es de uso obligatorio el uso de artefactos, accesorios y equipos de bajo consumo de agua. El sanitario debe ser de bajo consumo con su respectiva grifería. La instalación del sanitario se hará según el manual de instalación del fabricante previa autorización del interventor.

**MEDIDA** La medida para pago será la Unidad (UN).

**PAGO.** El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

### **INCRUST.CERAM. JUEGO 4 PIEZAS + INST.**

Se refiere al suministro e instalación de accesorios para baños. En cada uno de los baños se colocarán los accesorios necesarios para cada caso (Porta rollo, percha simple, toallero, jaboneras) del mismo color al de los aparatos sanitarios

- Porta Rollo, Percha simple, Toallero, Jabonera

Su instalación se hará, haciendo calzar el área saliente del accesorio con la perforación realizada y fijando con cemento gris (Puro) al muro el accesorio, asegurándose que quede perfectamente nivelado y en posición correcta cada uno de ellos. Finalmente se emboquilla con cemento blanco y se limpia con trapo limpio el exceso de material.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por JUEGO y la forma de pago la acordada en el contrato. El costo incluye Materiales, equipos y herramienta, mano de obra y transporte dentro y fuera de la obra.

Se aclara expresamente que dentro de esta modalidad de pago se incluyen todas las actividades que se tengan que realizar en la instalación y cualquier otro elemento o actividad exigida por la interventoría que a su concepto sea necesario para la correcta ejecución de la obra

#### **LAVAMANOS COLGAR PEDESTAL LINEA MEDIA**

Esta especificación corresponde al suministro e instalación de los lavamanos cerámicos soportados en muros.

Para la instalación de los lavamanos se debe contar con todos los elementos necesarios, los aparatos y accesorios deben estar libres de polvo y suciedad, se debe tener especial precaución con respecto a la correcta conexión del suministro de agua, la alineación de las bocas sanitarias, la conexión del desagüe con el sifón, la aplicación de la silicona en los aparatos y accesorios.

Los lavamanos deben quedar perfectamente nivelados y anclados a la pared por medio de platinas atornilladas o chazos plásticos empotrados en la misma.

El empate superior de los lavamanos contra el muro deberá emboquillarse con cemento blanco y/o emboquillador. Una vez instalado el aparato y transcurrido el tiempo de secado se realizarán las pruebas de funcionamiento.

Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de 2 " de diámetro mínimo de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.

La referencia y color será el indicado en planos y/o presupuesto o indicado por la interventoría.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

#### **LAVAPLATOS A.INOX. DOBLES 50X80CM PESTA. GRIFO**

Se refiere al suministro e instalación de lavaplatos en acero con pestana de 50x60 cm.

Según localización, especificaciones y detalle de planos. Incluye el suministro de la silicona y demás accesorios necesarios para su fijación.

Entre las actividades previas a considerar para la ejecución del ítem, se tiene el siguiente procedimiento:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Las medidas y detalles serán las indicadas en los planos, las aperturas para la instalación de aparatos tendrán bordes pulidos, igualmente se efectuarán los huecos para los accesorios
- Instalar según instrucciones de diseño y/o indicaciones de interventoría.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar y brillar perfectamente.
- Proteger hasta entregar obra.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

#### **DUCHA SENCILLA L-PRISMA -GALAXIA (M)**

Suministro e instalación de grifería ducha mezcladora para suministro de agua en baño, sencilla L-prisma-Galaxia (M) o similar.

Consideraciones:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar detalles.
- Instalar grifería según diseño aprobado por la entidad.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante y/o interventoría
- Se Verificará instalación y funcionamiento realizando las pruebas correspondientes

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

#### **GRIFO SENCILLO LAVAPL- L PRISMA-GAL(M)**

Se refiere al suministro e instalación de grifo para lavaplatos.

La instalación considera niple galvanizada, tee galvanizado, manguera flexible, grifería lavaplatos referencia prima grival y cinta teflón.

Consideraciones:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar detalles.
- Instalar grifería según diseño aprobado por la entidad.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante y/o interventoría
- Se Verificará instalación y funcionamiento realizando las pruebas correspondientes.

### **MEDIDA Y PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **GRIFO LAVAM - L PRISMA-GALAX(M)**

Suministro e instalación de grifería lavamanos, Incluye en la instalación, niple galvanizada, tee galvanizado, manguera flexible, grifería lavaplatos referencia prima grival y cinta teflón.

Consideraciones:

- Consultar planos arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar detalles.
- Instalar grifería según diseño aprobado por la entidad.
- Realizar instalación siguiendo todas las indicaciones del fabricante y/o interventoría
- Se Verificará instalación y funcionamiento realizando las pruebas correspondientes.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el Interventor.

### **MUROS MAMPOSTERIA BLOQUE ESTRUCTURAL CERAMICO 12\*20\*30, INCLUYE GLOUINDING Y REFUERZO**

Suministro e Instalación de mampostería con bloque de concreto 12x20x30 cm (a x h x l). Incluye glouinding y refuerzo

### **Consideraciones**

- Consultar norma NSR 10
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
- Limpiar bases y losas y verificar niveles.
- Replantear muros de fachada.
- Instalar boquilleras y guías.
- Preparar morteros de pega y humedecer yacimientos.
- Esparcir morteros en áreas de pega.
- Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.
- Ejecutar juntas de control, de construcción y unión de elementos estructurales y no estructurales.
- Verificar niveles, plomos y alineamientos.
- Limpiar superficies de muros.
- Proteger muros contra la intemperie

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>). La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán las



aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

Incluye Mortero de inyección grouting  $f'c=3000\text{Psi}$ , refuerzo, Equipos y herramienta menor, Mano de obra, Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

### **MESONES EN CONCRETO**

Ejecución de mesones en concreto fundidos en sitio según localización y dimensiones expresadas en los Planos Arquitectónicos.

#### **Consideraciones**

- Consultar Planos Arquitectónicos.
- Consultar NSR 10.
- Estudiar y definir formaletas a emplear.
- Estudiar y definir métodos de vibrado mecánico.
- Limpiar formaletas y preparar moldes.
- Aplicar desmoldantes.
- Colocar refuerzo de acero para cada elemento.
- Verificar refuerzos, traslapos y recubrimientos.
- Estudiar y definir dilataciones y modulaciones.
- Prever negativos dentro de la formaleta para la incrustación de aparatos según dimensiones suministradas por el fabricante, y dejar descolgado de 5 cm.
- Realizar pases de instalaciones técnicas.
- Prever el sistema de anclaje y suspensión.
- Verificar dimensiones, plomos y secciones.
- Preparar el concreto con arena lavada y gravilla de  $\frac{1}{2}$ " (12mm).
- Vaciar concreto sobre los moldes.
- Vibrar concreto mecánicamente.
- Realizar acabado final de las repisas con llana metálica en caso de no tener recubrimiento posterior.
- Curar elementos prefabricados.
- Desencofrar elementos prefabricados.
- Verificar plomos y alineamientos.
- Resanar y aplicar acabado exterior.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y se pagará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de mesones en concreto debidamente ejecutados de acuerdo con los planos de detalle y aceptados por la Residencia de interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. El refuerzo se pagará en ítem aparte

La medida será el resultado de cálculos realizados sobre los Planos Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales, Equipos, Transporte dentro y fuera de la obra.

En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

## **VENTANAS.**

Generalidades. En los planos y detalles particulares se estipularán las dimensiones, el número y clase de alas y la forma de abrir, las basculantes, zonas fijas, ensambles, empates, las secciones de los elementos y material de los mismos, las clases de vidrios, pisavidrios, empates con alfarjías, o la integración de estos con las ventanas, sistemas de anclaje, manijas, pasadores, texturas y formas. En este numeral se describen las actividades necesarias para la ejecución y colocación de ventanas fabricadas en madera, aluminio, lámina de acero y perfiles metálicos, las cuales se ejecutarán con materiales de primera calidad, en taller, con personal especializado, de conformidad con los planos y acogiéndose a las siguientes instrucciones:

**Ventanas en Perfiles de Aluminio.** En los lugares y con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, se colocarán ventanas de aluminio de diseño especial. Para su fabricación se utilizarán los materiales, perfiles y demás normas especificadas para las "puertas en perfiles de aluminio" en el numeral 14.2.1.3 de estas especificaciones. Antes de ordenar su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor, los dibujos de taller y por lo menos una muestra con las explicaciones necesarios por parte del fabricante sobre elaboración, montaje y mecanismos de operación. En la fabricación de las ventanas expuestas a la intemperie, se tendrá el cuidado de escoger la forma y el sistema de colocación de los perfiles inferiores, en relación con la forma y posición del sillar y el lagrimal para protegerse de las infiltraciones y escurrimiento de aguas. Una vez terminado totalmente el revoque de los muros y columnas, se verificarán las medidas en la obra y se fijarán con toda precisión las ventanas con chazos plásticos o de madera, utilizando guías para señalar los huecos en parales ya ejecutados. No se colocarán ventanas sin haber terminado los revoques.

Las unidades de ventanas incluirán todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las ventanas, los cuales serán tenidos en cuenta por el Contratista en la elaboración de sus presupuestos.

## **MEDIDA Y PAGO**

La forma de pago será por unidad (UN) suministrada.

VENTANA METALICA 1,5*0,6m	UND
VENTANA EN ALUMINIO DOS CUERPOS (1,5*1,5)	UND
VENTANA EN ALUMINIO UN CUERPO (1,5*0,6)	UND
VENTANA EN ALUMINIO DOS CUERPOS CORREDIZA (1,5*2,43)	UND

### **PÉRGOLAS EN CONCRETO**

Las pérgolas en concreto deben utilizar formaleta de primera calidad, ya que su terminado deben ser a la vista. Están conformados por un acero mínimo de dos (2) barras de ½" y estribos de 3/8" cada 20 centímetros, su sección es de 10 x 25. Su ubicación será donde indiquen los planos arquitectónicos. En los costos el Contratista debe incluir el sistema de construcción, bien sea fundido en sitio o prefabricadas e izadas, debe incluir el sistema de fijación a la estructura ya construida, es decir utilizar los anclajes con epóxico según el diseño.

#### **MEDIDA Y PAGO.**

La medida será el metro lineal (ML), incluye los anclajes, el concreto, el antisol o similar.

### **CIELO FALSO EN PANEL YESO O SIMILAR**

Se refiere este ítem al Suministro e instalación de cielo raso en panel yeso de ½" con estructura galvanizada cal. 26, el cual se construirá de acuerdo a localidad y especificaciones dadas por el fabricante dejando paso para las tuberías o ductos eléctricos que se requieren colocar, los detalles (esquinas y uniones se deben de solucionar según manual técnico del proveedor del panel). Las uniones entre los paneles deben ir correctamente selladas con cinta de papel y enmasillado, el acabado debe incluir la masilla, correctamente lijada, esquineros plásticos y pintura en vinilo a 3 manos.

Los materiales a utilizar serán de primera calidad; se construirá una estructura de soporte metálica bien nivelada y estable capaz de soportar el cielo raso y las lámparas a instalar, una vez colocadas las lámparas deberá renivelarse y evitar ondulaciones posteriores.

#### *EJECUCION*

Para la estructura de soporte se utilizarán perfiles de ensamble automático, de 5/8". Los elementos de la estructura serán fijados entre sí con remaches pop o de acuerdo con la especificación del fabricante, pero en todo caso, se deberá garantizar su rigidez y estabilidad. La distribución final de las láminas y la estructura de soporte deberá ser previamente aprobada por la entidad, antes de proceder a su colocación de láminas de panel yeso. Las láminas de material liviano se sujetarán con pasadores de material compatible con los perfiles de soporte y las mismas láminas; la colocación del laminado deberá garantizar su estabilidad y resistencia a empujes de viento interno y externo. El cielo falso se colocará una vez estén terminadas las instalaciones, ductos y redes que se localicen entre la cubierta o losa de entrepiso y el cielo falso, los cuales tendrán suspensión y soporte propios y en ningún caso podrán ser utilizadas para soportar elementos del cielo falso. Cuando la separación entre cubierta o losa de entrepiso y el nivel del cielo falso sea mayor de 50 cm. se colocarán elementos rigidizantes y tensores para nivelación. El proponente deberá analizar los diferentes niveles en que se instalará el cielo falso para prever la utilización de estos elementos y garantizar la estabilidad y rigidez del cielo falso. Se recibirá plomada, nivelada y no se aceptaran áreas rotas, desportilladas, ni rajadas, a satisfacción por el supervisor, el cual podrá rechazar una ó todas las partes de la unidad. Se procederá a dar dos manos de pintura y posterior a la entrega de la obra se dará la tercera mano con el acabado final.

MATERIALES Y EQUIPOS Láminas de panel yeso de ½"; Entramado galvanizado cal. 26 de 3/4" x 3/4" x 1/16"; Ángulos de 3/4"x 3/4" x 1/16"; Remaches "Pop"; Colgaderas de aluminio cal. 30 ó de alambre galvanizado cal. 18; Platinas galvanizadas y tornillos autorroscantes para estructuras de madera.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de cielo falso debidamente instalado y recibido a satisfacción por la entidad. La medida se efectuará con base en cálculos realizados en sitio. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato El valor incluirá el suministro y colocación del material del cielo falso, y todos los materiales para las láminas y su acabado totalmente rematado y acabados, los perfiles de soporte, andamios, todos los elementos de fijación, nivelación, suspensión y rigidización, desperdicios, equipo, herramienta, andamios, transportes internos y externos, mano de obra y prestaciones sociales y en general, todos los materiales necesarios para la correcta instalación del cielo falso especificado.

### **ESTRUCTURA PERLINES**

Son estructuras metálicas en forma de C, utilizadas para el soporte de la cubierta.

Deberán suministrar e instalar mediante soldadura los perlines estructurales necesarios para la instalación de un ala adicional de cubierta de acuerdo a las dimensiones y especificaciones que se indican en ITEM cubierta y las indicaciones del supervisor del contrato. Estos perlines deberán ser pintados con pintura anticorrosivo por ambas caras y con pintura electrostática como acabado final.

**MEDIDA Y PAGO** La medida será metro lineal de perlín estructural suministrado e instalado, recibido por la interventoría o supervisor del contrato a entera satisfacción. El pago se hará por unidad al precio establecido en el contrato.

Longitud	Cantidad	Und.	Cantidad Total	Ubicación
4,70	4,00	ml	18,80	Viga Ofc-PHR220-80-2.0mm-G50
2,55	3,00	ml	7,65	Viga BanoVest-PHR160-60-1.5mm-G50
4,55	5,50	ml	25,03	Viga Lab-PHR220-80-2.0mm-G50
4,70	4,00	ml	18,80	Viga DosCI-PHR220-80-2.0mm-G50
4,70	4,00	ml	18,80	Viga BodQuim-PHR220-80-2.0mm-G50

### **PUERTAS**

**GENERALIDADES:** Para su construcción se utilizará lámina de acero calibre 20, el marco deberá tener un espesor según el muro y una altura de (2,1m o la indicada en los planos) y el ala deberá estar fijada al marco a través de dos pasadores de (3,5 pulgadas), laminada en

frío, con los detalles y dimensiones mostradas en los planos, con refuerzos interiores en lámina calibre 18 cada 0.80 m y tapando los bordes o cantos de las alas con lámina calibre 18, se incluye marco de la puerta. Cuando el espesor no se indique en el diseño, será de cuatro (4) centímetros. Los lugares donde van las bisagras, manijas y cerraduras se reforzarán con platinas. Las puertas deben quedar perfectamente aplomadas.

**MEDIDA Y PAGO:** Será por unidad de puerta respectivamente de cada tipo correctamente instalada, teniendo en cuenta que en el precio unitario para las mismas quedarán incluidos todos los costos por los elementos especificados para cada tipo, a fin de entregarlas terminadas y funcionando a satisfacción de la Interventoría

PUERTA METALICA UN CUERPO (0.7*2)	UND
-----------------------------------	-----

#### **PUERTA METÁLICAS ENROLLABLES.**

Cuando así lo indiquen los planos se construirán puertas enrollables en lámina de hierro prensada de calibre No. 18, o como se indique en los planos de detalle. El ancho de los flejes para las cortinas será escogido entre el Contratista y la Interventoría. El Contratista observará especial cuidado en el anclaje de los rieles fijos, de tal manera que las puertas no presenten ningún movimiento lateral. La tensión de los resortes que controlan el mecanismo de movimiento de la cortina, se graduará de modo que la operación manual de ésta pueda ser efectuada por una sola persona con mínimo esfuerzo y el movimiento sea suave y no produzca golpes al abrir o cerrar la puerta.

Cuando en los planos las cortinas estén provistas de sistema electromecánico especial para su movimiento, se acordará la forma para su colocación y ocultamiento. Serán accionados sobre ejes electromecánicos contruidos con tubos de acero con diámetro según diseño, sin costura, rematados en los extremos con terminales de acero, montados en chumaceras de esfera selladas, acoplados a un mecanismo elevador instalado en una plataforma y accionado por cadena. Antes de proceder a su fabricación, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor los planos completos de fabricación.

pago del mecanismo de movimiento será por separado del valor de la puerta. Las guías y carriles serán de material suficientemente rígido para soportar el trajín de operación, conformadas con pestañas en U semicerrada para que los extremos corredizos que irán provistos de un apéndice final queden bien confinados entre los perfiles marginales y protegidos del desplazamiento que puedan causarles golpes frontales o esfuerzos exagerados.

**MEDIDA Y PAGO.** La medida y pago del suministro e instalación de puertas de madera o metálicas será por unidades completas ya colocadas, a los precios unitarios establecidos en el contrato e incluyen: el costo por fallebas, topes, pivotes, pasadores, bisagras tornillos, claveras, canales, rieles, guías, vidrios pisavidrios, marcos en lámina, rodachinas, anclajes, chapetas de aluminio, picaportes, inmunización, pulida, pintura completa, haladeras, cerraduras y todos los demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos. Sus dimensiones ya colocadas serán las determinadas en los planos. La chapa, el marco y el sistema electromecánico para puertas enrollables se medirán y pagarán por separado. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobrecarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere.

PUERTA METALICA ENROLLABLE (2,9\*3)

UND

### **PUERTAS DESLIZANTE**

En los lugares señalados en los planos, se construirán puertas corredizas de madera o metálicas, de diseño especial, observando las siguientes instrucciones para los herrajes y mecanismos de desplazamiento: Carriles. Se ejecutarán en lámina doblada calibre 16, fijándolos en los dinteles o umbrales, según lo indique el proyecto, mediante soportes suficientemente rígidos y fuertes que garanticen su estabilidad y duración. Rodamientos. Serán del tipo rodamiento de bolas, provistos con balineras de primera calidad, fijados exteriormente a ambas caras de las hojas o alas y colocando dos juegos de rodamiento por cada ala. Guías de Desplazamiento. Se fabricarán con lámina metálica doblada en forma de U, provistas de las pestañas adecuadas y de ganchos de platina en forma de pata para su anclaje. Si así se indica en los planos o de común acuerdo con el Interventor, podrán utilizarse otro tipo de rodamientos, guías, y carriles, sin colgar las puertas, sino apoyándolas sobre el riel-guía, mediante otros tipos de herraje, pero que ofrezcan las mejores condiciones de desplazamiento y durabilidad. Alas. Se ejecutarán ciñéndose a los detalles y dimensiones indicadas en el diseño, utilizando materiales de primera calidad.

**MEDIDA Y PAGO.** El suministro e instalación de las puertas corredizas (de madera y metálicas) se pagarán por unidades, colocadas y funcionando, a los precios unitarios del contrato, los cuales incluirán los costos por: alas, sistema de rodamiento completo, pintura anticorrosiva para las partes en acero, chapas, fallebas, tornillos, canales, picaportes, inmunización, pulida y pintura completa, los demás elementos para su correcto funcionamiento, y los demás costos directos. Se pagará separadamente el sistema electromecánico cuando así se especifique. El Contratista dentro del análisis unitario deberá incluir el acarreo o sobreacarreo desde o hasta sitios de almacenamiento temporal de equipos y/o materiales y/o formaletas necesarios para la realización de esta actividad, si se requiere.

PUERTA METALICA DESLIZANTE (2,9\*3)

### **ESPECIFICACIONES ELECTRICOS**

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIA DE SOBREPONER FLUORESCENTE 20 W**

**CHASIS:** Construido en lámina de hierro cold rolled calibre 22, con diseño mecánico que ofrezca rigidez, La lamina debe poseer proceso de desengrase y fosfatado, y pintada con pintura electrostática de color blanco con espesor de película de 60 a 80 Micrones. La lámpara debe poseer aleta blanca.

**TUBOS FLUORESCENTES:** Se deben suministrar dos (2) tubos fluorescentes de 20W, color luz del día y marca General Electric, Philips u Osram, Trifosforo con 24000 horas de vida.  
**BALASTRO:** Balastro electrónico con T.H.D menor al 10 %, factor de potencia  $F_p = 0.99$  o superior, voltaje universal, garantía de 5 años, y con homologación UL.

**SOCKET:** Deben estar en capacidad de albergar tubos fluorescentes de 20 W, con propiedades de resistencia térmica, dieléctrica, contactos en cobre electrolítico que aseguren una buena conductividad y eviten el riego de por mal contacto o desprendimiento de los

tubos por vibración.

**INSTALACIÓN:** El proponente debe tener en cuenta la instalación de la luminaria, la cual se realizara mediante conectores de auto desforre o conectores de resorte.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La forma de pago será por unidad (UN) suministrada, instalada y probada. Incluye

Descripción	Unidad	Cantidad
Bombillo 20W con plafón	Un	1
Alambre #12 THHN (1F, 1N, 1T)	Un	5
caja octagonal PVC con salidas a 1/2	Un	1
Curva conduit PVC Ø 1/2"	Un	1
Tubo conduit PVC 1/2" (3m)	Un	2
Adaptador terminal PVC 1/2	Un	2
caja FS( sobrepuesta)	ML	1
Conector resorte Rojo (por caja de luminaria son tres solder)	Un	3
Interruptor Conm. Doble.L/NEX clásica	Un	0,3

#### **TABLERO MONOFASICO DE 6 CIRCUITOS, C/RETIE**

El tablero de interruptores automáticos para alumbrado normal y tomas, será diseñado fabricado y aprobado de acuerdo con las secciones 373 y 384 del Código Eléctrico Nacional - Norma Icontec 2050 y la Norma ANSI C37.20.El tablero será apropiado para incrustar o sobreponer en la pared de acuerdo a la necesidad, y diseñado de tal forma que los interruptores puedan ser reemplazados independientemente sin necesidad de desmontar los interruptores adyacentes, ni los terminales principales, y además los circuitos podrán ser cambiados sin necesidad de maquinado, perforaciones y derivaciones. Las barras principales y la barra para el neutro del tablero serán de cobre de alta conductividad, de construcción normal y tendrán la capacidad de corriente permanente de 200 amperios. El tablero será construido en lámina de acero calibre 16, según clasificación de la "United States Standar Gage", tratadas contra la corrosión, con acabado final en esmalte horneable tropicalizado, del color elegido por la Interventoría. Estos tableros se instalarán empotrados en los muros en la forma, en el sitio y a la altura indicada por el Interventor y/o en los planos. Los tramos de tubería que lleguen al tablero se instalarán de una manera ordenada, agrupada y sujeta rigidamente y serán paralelos a los lados del tablero.

**MEDIDA** La medida para pago será la Unidad (UN).

Placa de identificación 2X1cm	Un
Tablero monofásico 6Ctos.	Un
Accesorios para montaje de tablero	Global

**PAGO** El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

**TABLERO MONOFASICO DE 8 CIRCUITOS, C/RETIE**

El tablero de 8 circuitos y sus componentes serán instalados de acuerdo al diseño de los planos y previa autorización de la Interventoría. La instalación contemplará los siguientes materiales de primera calidad: 1 Tablero de 8 circuitos trifilar con tapa 8 Breaker monofásico de 20A de incrustar 6 metros de Tubería PVC conduit de 1/2" 12 metros de Alambre cobre # 8 AWG 6 metros de Alambre cobre # 10 AWG Los materiales eléctricos que se empleen en las instalaciones, cumplirán con las normas NTC y las instalaciones deberán cumplir la Norma RETIE.

Las instalaciones cuyos detalles no estén claramente especificados en los planos se registrarán por las indicaciones o instrucciones previamente convenidas con la interventoría. La instalación no será recibida sin la constancia de la interventoría donde se afirme que está ejecutada de acuerdo con los planos de la instalación, cumpliendo los requisitos aquí establecidos y los de las "Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas", y además, de que su funcionamiento es normal. Los instaladores electricistas y ingenieros electricistas deben acreditarse debidamente ante con su respectiva matrícula profesional ante la interventoría. La interventoría se reserva el derecho de vigilar la instalación para que se ejecute de acuerdo con los planos respectivos y con sujeción a las normas establecidas en la norma Retie. Antes de darle la aprobación a la instalación del tablero de Breaker y sus componentes se hará una revisión final después de que el trabajo haya sido terminado. El rechazo de una instalación mal ejecutada por mala calidad de los materiales, por aparatos inadecuados para el servicio a que se destinen o por cualquier otra circunstancia, implica para el constructor ejecutar por su cuenta las reparaciones, reformas o modificaciones necesarias para su correcto funcionamiento. El proponente deberá especificar en su propuesta la marca y referencia de los materiales que se propone emplear en la construcción. Dichas marcas no se podrán cambiar durante la construcción, sin la previa aprobación de la Interventoría, y en ningún caso por elementos de inferior calidad.

**MEDIDA** La medida para pago será la Unidad (UN).

**PAGO** El pago se hará de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato para el ítem: el precio incluirá todos los costos de equipos, transporte, materiales, mano de obra y todos los demás costos requeridos para la actividad.

**TABLEROS BIFÁSICO TRIFILAR 18 CIRCUITOS C/RETIE**

Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de suministrar e instalar o fijar sobre muro el tablero de distribución de 18 circuitos bifásico trifilar, con barraje de 125 Amperios, con tapa, empotrado en muro. El tablero deberá ser suministrado únicamente por fabricantes que cuenten con la certificación de

Placa de identificación 2X1cm	Un
Tablero monofásico 8 Ctos.	Un
Accesorios para montaje de tablero	Global



homologación.

El tablero deberá construirse en lámina de acero, con calibre mínimo No. 18USG (1,27 mm), como lo especifica la Norma NTC 2958 para la caja y No. 20USG para la tapa. La lámina deberá estar elaborada con el proceso de estirado en frío («cold rolled») y debe someterse a un tratamiento de desoxidación, limpieza, desengrase y fosfatizado antes de proceder a la aplicación de la pintura. Después de este tratamiento el tablero deberá pintarse y protegerse de modo que se garanticen las características de tropicalización. Tanto los componentes que contiene, como la tapa deben ser de fácil remoción, de modo que el cambio o reparación de cualquier componente interno se pueda hacer con seguridad, facilidad y rapidez. En la puerta debe proveerse el medio adecuado para identificación de los circuitos. Las barras deben estar rígidamente montadas y colocadas de forma que no corran peligro de daño ni de sobrecalentamientos por efectos inductivos. Deberán fabricarse en platinas de cobre electrolítico, con una capacidad de corriente nominal de acuerdo con la aplicación específica. Las barras del tablero bifásico deberán disponerse de forma que, mirando el tablero de frente, la secuencia de fases sea A, B del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha. Adicionalmente a las barras para las fases, se deberá instalar barras independientes para el neutro y para la tierra; la barra para el neutro será aislada, irá montada en la parte inferior del tablero, estará dotada de las terminales o tornillos necesarios para la conexión de los conductores de neutro, tanto de acometida como de cada uno de los circuitos ramales, y tendrá como mínimo una capacidad de corriente igual al 50% de la capacidad de las barras para las fases. Los gabinetes serán puestos a tierra de la forma especificada en la sección 250 o el artículo 384-3 (c) de la Norma NTC 2050; se proveerá y colocará dentro del gabinete, una barra terminal aprobada como conductor de puesta a tierra del equipo, para la conexión de todos los conductores de puesta a tierra de los alimentadores y de los circuitos ramales, cuando el tablero se usa con canalizaciones no metálicas o cuando existan conductores separados de puesta a tierra. La barra deberá estar conectada físicamente a la estructura del tablero y deberá tener los terminales o tornillos necesarios para la conexión de todos los conductores de puesta a tierra.

**Ejecución de los trabajos** Una vez se haya realizado la instalación de las salidas de alumbrado, de tomacorrientes y ventiladores, y el suministro e instalación de la tubería conduit desde las salidas hasta el punto de empalme con el tablero, se procederá a instalar el tablero con sus protecciones para cada uno de los circuitos proyectados.

El tablero no deberá tener ningún tipo de acabado con esquinas cortantes o rebabas que puedan causar daños en el revestimiento de los conductores; el proceso de elaboración debe garantizar protección contra la corrosión en bordes y uniones. El espacio para curvatura de los conductores y acomodamiento de los mismos en el tablero deberá cumplir con lo especificado en el artículo 384-25 de la Norma NTC 2050.

Los conductores deberán ir bien atornillados a cada uno de los elementos dispuestos para esto en cada una de las barras, evitando falsos contactos en las partes energizadas y en las puestas a tierra. La instalación de los tableros se hará en los sitios indicados en los planos correspondientes y a una altura no inferior a 1.5 m del nivel del piso. La instalación se ejecutará de acuerdo al artículo 384 del N.E.C. en especial los 384-13 a 384-19. Los tableros irán empotrados en la pared, de tal forma que sus bordes queden rasantes con la misma.

Los tableros de distribución estarán equipados con interruptores automáticos del tipo termomagnéticos de las capacidades indicadas en los planos. El conductor neutro de cada circuito, deberá estar conectado a la barra del neutro del tablero. Las barras principales tendrán terminales de conexión. La cubierta de los tableros (con sus respectivas puertas)

formará un conjunto hermético para impedir la entrada accidental de agua. Los tableros irán sólidamente conectados al cable de tierra. Los interruptores automáticos estarán sólidamente fijados al armazón con sujeción propia y quedaran perfectamente alineados al colocar la tapa.

- Equipo. El constructor dispondrá de los equipos adecuados para las operaciones a realizar, como destornillador, taladro, probador de fase, voltímetro, pinza amperimétrica, palaustre, cincel, con el fin de realizar la instalación de manera segura, sin daños en los elementos constitutivos del tablero.

- **Medida:** Unidad

Placa de identificación 2X1cm	Un
Tablero bifásico trifilar 18Ctos con espacio para totalizador	Un
Accesorios para montaje de tablero	Global

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BREAKER DE 160-200 A.**

Se debe suministrar e instalar en la caja Plugin un breaker tipo industrial de ajustable de 160-200 amp, para la alimentación del tablero TGBM.

**FORMA DE PAGO:** La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en la cajá.

Breaker 15 Amperios	Unidad
Breaker 20 Amperios	Unidad

#### **TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN TABLEROS**

Para la ejecución de la acometida eléctrica, se utilizará tubería plástica, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al impacto.

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería.

La tubería que se instale en el exterior de la construcción y / o en forma subterránea para los sistemas de media y baja tensión será de las especificaciones anteriormente mencionadas.

**FORMA DE PAGO:** La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado.

Tubo PVC 1" (3m)	Un
Curva PVC 1"	Un
Tubería PVC 2" (3m)	Un
Curva PVC 2"	Un

#### **ACCESORIOS UTENSILIOS, MOTOR GRUA Y DOSIFICADORES**

Para la ejecución de la en la bodega de dosificación y motogrúa para equipo de dosificación de cloro se utilizará tubería plástica, incombustible, de alta rigidez mecánica, resistente al

impacto.

Los accesorios para la tubería conduit deberán ser del mismo tipo y marca de la tubería.

La tubería que se instale en el exterior de la construcción y / o en forma subterránea para los sistemas de media y baja tensión será de las especificaciones anteriormente mencionadas.

Todas las cajas para salidas de iluminación etc., deberán ser del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja. Todas las salidas para lámparas, estarán provistas de una caja hexagonal en PVC. Durante el empleo de estas cajas se abrirán solamente aquellas perforaciones que vayan a ser utilizadas.

**FORMA DE PAGO:** La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado.

Tubo conduit PVC 1/2" (3m)	UN
Alambre #10 THHN CENTELSA (1F, 1N, 1T)	ML
Curva conduit PVC Ø 1/2"	Un
Alambre #12 THHN CENTELSA (1F, 1N, 1T)	MI
Caja hexagonales para ductos de 2"	Un
Adaptador terminal PVC 1/2"	Un

#### **CABLE DE MEDIA TENSION ACSR 1/0AWG.**

Suministro e instalación de cable ACSR de 1/0 para la construcción del Anillo de interconexión de puntas, este mismo cableado se utilizara en la cubierta para conectar las puntas de captación-anillo, el conductor debe ser de aluminio desnudo calibre No. 1/0 AWG de 19 hilos. Para la sujeción del cableado se utilizaran aisladores tipo Carreto.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Suministró e instalación de cable de aluminio ACSR 1/0 AWG, para el sistema de apantallamiento atmosférico. *unidad (UND)*, Incluye: Suministro, tendido y amarre del cable sobre aisladores, suministro de aisladores tipo Carreto e instalación de los mismos. Se medirá y pagará por metro instalado, conectado y recibido a satisfacción de acuerdo a RETIE.

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN VARILLA DE PUESTA A TIERRA. D5/8"**

Se deben suministrar e instalar varillas de cobre o Electrodo de puesta a tierra los cuales, deben ser de cobre sólido con 2,4m de longitud y 12,7mm espesor. Los fabricantes deben garantizar una resistencia a la corrosión, de mínimo 15 años contados a partir de la fecha de la instalación. Deben estar identificados, dentro de los primeros 30 cm desde la parte superior, con la razón social o marca registrada del fabricante.

**FORMA DE PAGO:** Suministró e instalación de Varilla de cobre para puesta a tierra de 2.4mx12.7mm. Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada y recibido a satisfacción

de acuerdo a RETIE.

#### **TOMACORRIENTES BIFÁSICOS DE 20 AMP**

Se suministrará e instalará un tomacorrientes bifásicos de 20 A, 208 VCA, 60 Hz, configuración 6-20R de ANSI.

**FORMA DE PAGO:** Suministró e instalación de tomacorriente bifásico de 20. Se medirá y pagará por unidad instalada, conectada y recibido a satisfacción.

#### **SALIDA DOBLE MONOFASICA DE 20 A CON POLO PUESTA A TIERRA**

Suministro e instalación Salida tomacorriente eléctrica doble con polo a tierra en ducto, cable de cobre 3No. 12 THHN/THHW, caja de paso de 2x4" de sobreponer tipo Legrand, conectores de resorte, instalado por debajo del ducto.

Se medirá y pagará la unidad completamente instalada, y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

#### **TOMA DOBLE MONOFASICA CON PROTECCIÓN TIPO GFCI**

Suministro e instalación Salida tomacorriente eléctrica doble con polo a tierra GFCI, en ducto sobre mesones, cable de cobre 3No. 12 THHN/THHW, caja de paso de 2x4" de sobreponer tipo Legrand, conectores de resorte, instalado por encima del ducto.

SE MEDIRÁ Y PAGARÁ la unidad completamente instalada, y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

#### **SUMINISTRO E INSTALACIÓN LUMINARIA DE INCRUSTAR FLUORESCENTE 2x28 W T8**

Suministro de luminarias tipo industrial abiertas de sobreponer o incrustar según lo solicite la Universidad CHASIS: Construido en lámina de hierro cold rolled calibre 22, con diseño mecánico que ofrezca rigidez, La lamina debe poseer proceso de desengrase y fosfatado, y pintada con pintura electrostática de color blanco con espesor de película de 60 a 80 Micrones. La lámpara debe poseer aleta blanca. **TUBOS FLUORESCENTES:** Se deben suministrar tubos fluorescentes de 2x28 W T8, color luz del día marca General Electric, Philips u Osram, Trifosforo con 24000 horas de vida.

**BALASTRO:** Balastro electrónico con T.H.D menor al 10 %, factor de potencia  $F_p = 0.99$  o superior, voltaje universal, garantía de 5 años, y con homologación UL.

**SOCKET:** Deben estar en capacidad de albergar tubos fluorescentes de 28 W T8, con propiedades de resistencia térmica, dieléctrica, contactos en cobre electrolítico que aseguren una buena conductividad y eviten el riesgo de por mal contacto o desprendimiento de los tubos por vibración.

**INSTALACIÓN:** El proponente debe tener en cuenta la instalación de la luminaria, la cual se realizara mediante conectores de auto desforre o conectores de resorte.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La forma de pago será por unidad (UN) suministrada,

instalada y probada. Incluye luminaria, dos tubos fluorescentes, balastro electrónico universal e instalación.

Lámpara Fluorescente de 2X28W	Un	1
Carga fulminante fuerte + clavo 5/16" B. vel 1"	Un	2
Perno Alt. Vel 1/4x2	Un	2
Alambre #12 THHN (1F, 1N, 1T)	ML	15
caja octagonal PVC con salidas a 1/2"	Un	1
Curva conduit PVC Ø 3/4"	Un	0,5
Tubo conduit PVC 1/2"(3m)	Un	2
Adaptador terminal PVC 1/2"	Un	1
FS( sobrepuesta)	Un	0,5
Conector resorte Rojo (por caja de luminaria son tres solder)	Un	3
Toma Áereo de 15A	Un	1
Clavija Áerea de 15 A una por lampara	Un	1
Cable encauchetado 3x12AWG por lampara 1 metro	Un	1
Interruptor Conm. Senc.L/NEX clásica	Un	0,5
Tubo ducto EMT 1/2" (3m)	Un	5

#### **POSTE CONCRETO 12 X 510 KG CON D.I.**

Para la red de alumbrado perimetral se utilizaran postes de concreto en los sitios especificados en los planos

Se utilizaran postes de 12 m con una resistencia mecánica no inferior a 510 Kg.

Los postes de concreto deben cumplir con las siguientes normas técnicas:

Icontec 2, ensayo de tracción para productos de acero, Icontec 30 Cemento Portland-clasificación y nomenclatura, Icontec 116 Alambre duro para refuerzo de hormigón, Icontec 121 especificaciones físicas y mecánicas que debe cumplir el cemento portland, Icontec 159 Refuerzo de pretensionamiento alambre trenzado, Icontec 161 Barras lisas de acero al carbón.

Icontec 174, 248, 321, 672, 1097, 1299, 1329,2010, Norma Colombiana de construcción sismo resistente NSR 10.

La longitud de empotramiento de los postes de concreto para alumbrado es de 2 mts. El empotramiento debe realizarse en concreto de 21 MPa de acuerdo a lo indicado en planos o a lo señalado por el interventor.

#### **MEDIDA Y PAGO**

El suministro e instalación de poste en concreto, le será pagado al contratista por *unidad*, de acuerdo a los precios fijados en el formulario de precios. Este precio deberá incluir todos los costos de mano de obra, accesorios, materiales, transporte y demás costos directos e

indirectos para la entrega a satisfacción.

#### **LUMINARIA DE SODIO 150 WAT**

Se ejecutará con luminaria cerrada de sodio de 150 WA,

#### **MEDIDA Y PAGO**

Las luminarias se pagaran por unidad instalada, conectada, probada y en funcionamiento a satisfacción de la Interventoría. El precio incluye todos los costos de suministro de luminaria, cables y accesorios, transporte, mano de obra, instalaciones, pruebas, cableado y conexión y en general cualquier costo relacionado con la completa ejecución de los trabajos específicos

#### **POSTE CONCRETO 9 X 510 KG CON D.I.**

Para la red de alumbrado perimetral se utilizaran postes de concreto en los sitios especificados en los planos

Se utilizaran postes de 9 m con una resistencia mecánica no inferior a 510 Kg.

Los postes de concreto deben cumplir con las siguientes normas técnicas:

Icontec 2, ensayo de tracción para productos de acero, Icontec 30 Cemento Portland-clasificación y nomenclatura, Icontec 116 Alambre duro para refuerzo de hormigón, Icontec 121 especificaciones físicas y mecánicas que debe cumplir el cemento portland, Icontec 159 Refuerzo de pretensionamiento alambre trenzado, Icontec 161 Barras lisas de acero al carbón.

Icontec 174, 248, 321, 672, 1097, 1299, 1329,2010, Norma Colombiana de construcción sismo resistente NSR 10.

La longitud de empotramiento de los postes de concreto para alumbrado es de 2 mts. El empotramiento debe realizarse en concreto de 21 MPa de acuerdo a lo indicado en planos o a lo señalado por el interventor.

#### **MEDIDA Y PAGO**

El suministro e instalación de poste en concreto, le será pagado al contratista por *unidad (UND)*, de acuerdo a los precios fijados en el formulario de precios. Este precio deberá incluir todos los costos de mano de obra, accesorios, materiales, transporte, retiro de sobrantes y demás costos directos e indirectos para la entrega a satisfacción

#### **TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 15 KVA**

La especificación se refiere al suministro e instalación de transformador de corriente 15 KVA - 13200/220/127

**Materiales:** transformador de corriente 15 KVA - 13200/220/127

**Medida y forma de pago** La medida, para efectos de pago, será por unidad (und). Los trabajos que cubre esta especificación le serán pagados al contratista de acuerdo con la medida descrita en el presupuesto, Es requisito para el pago, la ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y el recibo de los mismos a satisfacción de la interventoría. Este precio deberá incluir todos los costos de mano de obra, accesorios, materiales, transporte y demás costos directos e indirectos para la entrega a satisfacción.

#### **GASTOS LEGALIZACION ANTE TERCEROS.**

Esta especificación hace referencia a los costos de legalización, el Retie y ante la empresa de energía de la localidad. Se seguirán las instrucciones indicadas en este capítulo. Las cantidades de obra se indican a continuación.

Certificación RETIE y Revisiones y legalizaciones Electrificadora

**MEDIDA Y PAGO** El pago se hará por unidad a los precios establecidos en la propuesta

#### **MURO DE LADRILLO TIZON SUCIO REVITADO 2C**

El ladrillo a usar para este ítem será tolete común, deberá ser de primera calidad, sólido, bien cocido de forma y dimensiones regulares, textura compacta exenta de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten el aspecto, resistencia y durabilidad. Las dimensiones mínimas de cada unidad de ladrillo común serán 22x12x7 centímetros, no se aceptarán medidas por debajo de éstas, la resistencia a la compresión será como mínimo de 200 Kg/cm<sup>2</sup>. Las unidades de ladrillo se deben colocar en las disposiciones o aparejos que indiquen los planos, estos son:

DISPOSICION ESPESOR MINIMO DE MURO (Sin repello en cm) Tizón 22 Tizón - Soga 36 Salvo que se especifique algo diferente, el mortero de pega debe ser mezcla de cemento y arena en proporción 1:3, mezclados en seco añadiéndose al agua posteriormente, no se puede aceptar mortero que se haya mezclado antes de una hora, ni se aceptará tampoco el retemplado del mortero. Todos los ladrillos deberán pegarse con mortero de cemento según se especifiquen los planos y/o en estas especificaciones. El ladrillo después de humedecido, se asentará sobre el mortero según el aparejo de los muros de acuerdo a planos. Deberá tenerse especial cuidado con que los muros queden en perfecta traba y ésta podrá variarse sólo cuando los planos indiquen un aparejo especial.

El mortero de las juntas verticales y horizontales se repartirá uniformemente de tal manera que queden perfectamente niveladas las hiladas; los ladrillos se pegarán por hiladas horizontales conservando la verticalidad perfecta del muro mediante plomada y nivel. El contratista debe garantizar la calidad de la obra de mampostería utilizando personal idóneo, calificado y sistemas ajustados a las mejores prácticas de construcción ya que de ella depende en gran parte el éxito del proyecto.

**MEDIDA Y PAGO:** La unidad de medida será para mampostería de ladrillo común y/o farol, el metro cuadrado (M2) para cualquier tipo de disposición o aparejo. En la totalidad de los metros cuadrados se descontarán los huecos que se haya dejado como requisitos hidráulicos o arquitectónicos. El pago se hará a los precios establecidos en el contrato por concepto de

materiales, transporte de los mismos, mano de obra y el equipo aprobado de acuerdo a la presente especificación y aceptada por el interventor.

### **SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDIVIDUAL PARA CASETA DE OPERACIONES – TANQUES PLÁSTICOS**

Previamente a la instalación del sistema propuesto, se debe conocer la característica del suelo. Cuando se tengan suelos con características de arenas, arcillas expansivas rocas o alto nivel freático, deberá realizarse una consulta al distribuidor de los tanques plásticos para definir el método de cimentación más adecuado. De lo contrario se procederá a instalar una capa de grava de 1" – ½" en un espesor de 0.30 m. y se continuará hasta una altura de al menos el 20% de la altura total del tanque. Excave 0.40 m más de la circunferencia de los tanques y 0.50 m más de la altura de los tanques.

En el manipuleo de los tanques se debe evitar arrastrarlos y golpearlos, debe ser izados o levantados adecuadamente.

La instalación de las tuberías de interconexión debe hacerse manteniendo condiciones de flujo libre entre las unidades de tanques usando una pendiente mínima de 2%.

Limpie muy bien las superficies sobre las que se conectarán las tuberías de interconexión de las unidades de tratamiento.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será UNIDAD.

El sistema consta de trampa de grasas, tanque séptico de dos (2) cámaras de 2000L, y filtro anaeróbico de flujo ascendente con rosetones, incluye mano de obras, transporte y accesorios.

### **EMPRADIZADO – PRADO TRENZA**

Este trabajo comprende la siembra de prado en las zonas indicadas en los planos y de otras áreas del proyecto, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped tipo remolina o el recubrimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye además la conservación de las áreas empradizadas hasta la entrega final de la obra a la Interventoría.

Los bloques de césped, con tierra orgánica adherida provendrán de áreas localizadas fuera de la zona del proyecto, a no ser que se hayan obtenido durante las operaciones de descapote. Los bloques de césped se colocarán sobre los sitios indicados en los planos u otras áreas del proyecto, previamente emparejadas, rastrilladas y humedecidas, de tal manera que no quede espacio entre ellos y que los extremos del área empradizada empalmen con el terreno natural adyacente. Se regarán hasta cuando hayan arraigado. Las áreas del proyecto se cubrirán con una capa de tierra orgánica cuyo espesor debe ser mínimo de 10 centímetros. La tierra orgánica vegetal debe estar libre de raíces, troncos o palos, terrones de arcilla, y otras materias extrañas o nocivas.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: La medida será por metro cuadrado (M2), de áreas empradizadas. El precio unitario cubrirá todos los costos de preparación o reparación de las



superficies por empradizar, el suministro y colocación de todos los materiales, el retiro de sobrantes, el riego periódico de las áreas empradizadas y en general, todos los costos relacionados con la correcta

#### **ARBOL NATIVO H:80CM-100 CM**

Este trabajo comprende el suministro y la siembra de árboles nativos que sirven de amarre de altura promedio de 0.8-1.0 metro, en la parte baja del terreno y de otras áreas del proyecto, contempla la adecuación del terreno y o el recubrimiento con tierra orgánica necesario y la subsiguiente siembra, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor. El trabajo incluye además la conservación de los árboles sembrados hasta la entrega final de la obra a la Interventoría. Los árboles provendrán de áreas localizadas fuera de la zona del proyecto, se regarán hasta cuando hayan arraigado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La medida será por unidad (UN), de árboles suministrados, sembrados y recibidos y aceptados por la interventoría. El precio unitario cubrirá todos los costos de preparación o reparación de las superficies para sembrar, el suministro y colocación de todos los materiales, el árbol, el retiro de sobrantes, el riego periódico del árbol y en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados y la conservación de las obras terminadas, hasta el recibo final de las obras del contrato

#### **EXTINTOR ABC 10 LB, CO2 5 LIBRAS**

Equipo portátil ensamblado con cilindro en lámina de acero CR, acabado con pintura electrostática, que garantiza mayor vida útil en condiciones ambientales extremas. Provisto con una válvula en bronce, un sistema de accionamiento rápido (manija y palanca) con un indicador de presión contenido en caja metálica (manómetro) y una boquilla y/o manguera flexible para la descarga.

El extintor debe cumplir con las normas técnicas aplicadas, como la NTC-652, NTC-2885 y la NFPA-10: 2010.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.** se pagarán por unidad, su precio incluye el costo por el suministro mano de obra y herramienta menor.

#### **GABINETES PARA EXTINTOR 70\*40\*22**

Gabinetes contra incendio Las dimensiones del gabinete debe ser de 0.70 x 0.4 x 0.22 m; fabricado en lámina calibre 20, con marco también de iguales características.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.** Los gabinetes se pagarán por unidad colocada, aprobada y recibida a satisfacción por el interventor, su precio incluye el costo por el suministro e instalación el cual incluye accesorios y demás elementos necesarios para su óptimo funcionamiento, incluyendo en el precio todos los costos directos e indirectos que se ocasionen.

#### **IMPRIMACION MC-70**

Son riegos de tipo asfáltico que proceden de materiales de tipo bituminoso sobre una superficie de pavimento existente, una base estabilizada o granular o un suelo. Según su función pueden clasificarse como anti polvo, sello negro, imprimación, riego de liga o membrana de curado. La imprimación, consiste en un riego de material bituminoso de baja viscosidad sobre una base estabilizada o granular sobre la cual se procederá a colocar una capa asfáltica o tratamiento de tipo superficial. Este riego tiene como funciones primordiales el sellado de la superficie del terreno induciendo en él un alto grado de impermeabilidad proporcionando cohesión a las partículas sueltas en la superficie de la base, reduciendo los vacíos capilares y al mismo tiempo brindar una capa de curado a la estructura granular mientras permite la adhesión de los materiales de la carpeta asfáltica a colocar. Para la ejecución de esta actividad, la base debe estar adecuadamente perfilada y compactada antes de la aplicación del riego. El material suelto debe estar barrido de la superficie la cual debe encontrarse con el menor contenido de humedad. La dosificación se efectúa mediante el empleo de un carrotanque irrigador. El ligante bituminoso a emplear es un asfalto líquido de curado medio, que puede variar de acuerdo a la textura y superficie de la base a tratar. Y la cantidad en su dosificación, estará en función de la capacidad de absorción de los materiales empleados, las condiciones climáticas de la zona del proyecto, la granulometría del agregado y el porcentaje de vacíos, por lo general, se emplea una cantidad de ligante que sea absorbida por la base en un período de veinticuatro horas.

El tiempo de curado de este tipo de material, permite la percolación hasta espesores cercanos a los 2 cm antes de que se produzca su curado final, momento en el cual se termina la penetración dejando en la superficie una membrana de ligante con el espesor necesario. La aplicación del riego de imprimación deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa superpuesta a él, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Interventor lo estime necesario, se aplicará otro riego de imprimación, cuyo costo será asumido por el Constructor si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable a éste.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (M2). En los análisis de precios se deben tener en cuenta mano de obra, herramientas, equipos, transporte y maquinaria necesaria para la buena ejecución de los trabajos. Además de todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

#### **CARPETA ASFALTICA [CT]**

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica de tipo denso, preparada en caliente, de acuerdo con esta especificación en un espesor de 7cm y de conformidad con las cotas, secciones y espesores la vía o determinados por el Interventor. La extensión y terminación de concretos asfálticos producidos en planta se hará con pavimentadoras autopropulsadas, de las mismas características que las descritas por INVIAS.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La unidad de medida y pago será el metro cúbico (M3). El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción del Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de licencias ambientales para la explotación de los agregados y elaboración de las mezclas; las

instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro de los materiales pétreos, desperdicios, elaboración de las mezclas, cargues, transportes y descargues de agregados y mezclas, así como la colocación, nivelación y compactación de las mezclas elaboradas..

#### **RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE A LUGAR AUTORIZADO**

Cuando el material sobrante proveniente de las excavaciones deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el CONTRATISTA lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final de los materiales en los botaderos, por él determinados, y debidamente aprobados por la autoridad competente durante la ejecución las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la INTERVENTORÍA.

En los casos en que la INTERVENTORÍA considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida de pago para este ítem será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) medido en el sitio. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, entre otros.) más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el CONTRATISTA para realizar correctamente esta actividad.

#### **CORTE DE PAVIMENTO**

El pavimento existente asfáltico, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la INTERVENTORÍA cuando existan razones técnicas para ello.

El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

La superficie del corte debe quedar vertical.

El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.

Se utilizará equipo especial de corte, (martillo neumático, sierra mecánica, etc.) aprobado previamente por la INTERVENTORÍA. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para corte de pavimento asfáltico o de concreto es el metro lineal (ml). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios

(directos o indirectos) para efectuar el corte.

### **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO**

Una vez cortado el pavimento se demolerá de forma mecánica y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales. El retiro de estos escombros se deberá realizar en un periodo máximo 24 horas luego de su acopio.

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista. Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora.

Para los pavimentos articulados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida para demolición de pavimento asfáltico o de concreto es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar la demolición.

El valor de la demolición y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.

### **VIA INTERNA (BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL AC-10K NO)**

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación la base terminada, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones de la INTERVENTORÍA.

Para la construcción del afirmado se requieren equipos para cargue, transporte, , humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por la INTERVENTORÍA. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

El Constructor deberá acarrear y verter el material de tal modo, que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

Para la extensión el material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la capa se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos se mezclarán formando cordones separados para cada material en la vía, que luego se combinarán para lograr su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Este, después de mezclado, se extenderá en

una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos. A menos que en el proyecto figure algo diferente o la INTERVENTORÍA lo ordene, el material de afirmado deberá ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona, calzada más bermas, de tal manera que al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3%) y cuatro por ciento (4%), para facilitar el escurrimiento de aguas superficiales.

Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad especificada. Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida del afirmado se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la INTERVENTORÍA. Su pago se efectuará dependiendo el valor del ítem del presente proyecto, el precio pagado incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

### **PISO EN CERÁMICA**

Se refiere este ítem a la ejecución de enchapados de los pisos interiores. El enchape a usar será Cerámica o similar. El Contratista deberá tener especial precaución en la adquisición de este material al hacer el pedido con el objeto de garantizar igual tamaño e idéntico lote de color.

El material exigido será de primera calidad. Las baldosas deberán nivelarse y juntarse con golpes suaves, serán pegados con el material pegador o similar.

En los pisos enchapados con cerámica se procederá aplicar bindaboquilla para cubrir totalmente las juntas, después se limpiará con trapo ligeramente humedecido para evitar que el enchape se manche. Los cortes deberán ser hechos a máquina.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de enchape ejecutado y recibido a entera satisfacción del supervisor, incluyendo rinconeras y esquineras de aluminio. No se pagarán lineales. El pago se hará al precio consignado en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: enchape, pegador, bindaboquilla, mano de obra para instalación, transporte externo.

### **ENCHAPE SALPICADO**

Se refiere este ítem a la ejecución de enchapados en muros y pisos; en baldosín de porcelana y hasta las alturas establecidas en los planos. Una vez conformado el alistado del piso, se debe revisar que no presenten grietas o desniveladas, esto será previamente

verificado por la Interventoría, hay que eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie.

**MATERIALES** Se usará baldosín de porcelana, de primera calidad en las dimensiones especificadas, cemento gris para la pega o pegacor o similar y cemento blanco para el emboquillado o concolor o similar. Se utilizarán materiales de primera calidad de las referencias que se especifican y las herramientas y mano de obra calificada que sean necesarias para su correcta instalación

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida se tomará por metro cuadrado (M2)

#### **CABALLETE CUBIERTA**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de caballete en lámina galvanizada calibre 22 para la cubierta, según detalles incluidos en los diseños y planos. Este caballete será fijado a las correas de la estructura, mediante la utilización de pernos autoperforantes, en una cantidad mínima de ocho unidades por ml (cuatro unidades por cada costado), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de las tejas. En caso de ser necesaria la realización de uniones longitudinales en el caballete, estas deberán ser realizadas mediante uniones soldadas con soldadura de estaño, o realizando un proceso de grafado en las láminas en el sitio de la unión, de acuerdo con lo indicado y aprobado por la Interventoría. En ambos casos se deberá garantizar el adecuado sellado de las juntas, que impidan la infiltración de aguas lluvias. En caso de presentarse no conformidades en el proceso de fabricación e instalación del caballete, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el suministro e instalación de caballete en lámina galvanizada Cal. 22, construido según los diseños y planos, será el metro lineal (ML), con aproximación a un decimal, debidamente aprobado por la Interventoría. El pago incluye los costos de suministro de lámina galvanizada calibre 22, herramientas y equipos para el corte, doblado e instalación, soldadura, elementos de fijación y amarre, sellos, remates, anticorrosivo y pintura en aceite, desperdicios, suministro de tarimas y andamios, almacenamiento, transportes, Mano de Obra de fabricación, instalación y pintura, con sus prestaciones sociales y otros costos laborales, y demás costos varios necesarios para su correcta ejecución, siendo esta la única remuneración que recibirá el Contratista por este concepto. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por las horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos.

#### **PISO BASE CONCRETO**

Se utilizará para soportar los pisos en baldosas de cemento, así como para los sitios donde no hay placa de la estructura y requieran acabado diferente al especificado como andén. Las placas de piso base se construirán en concreto de 2500 PSI con espesor de 10 centímetros. Se fundirán sobre un subrasante debidamente compactada y nivelada a una densidad del

90% Proctor modificado. Se deberán conseguir las pendientes y niveles necesarios para que todas las áreas drenen fácilmente hacia los desagües de piso y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de tierra y la placa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa. Durante el desarrollo de estos trabajos se fundirán losas rectangulares de dimensiones tales que coincidan con los cambios de material del acabado de piso, o en paños no mayores de 3.00 metros de lado. La distribución de losas que proponga ejecutar el Contratista, deberá ser aprobada por la Interventoría. El vaciado de losas deberá hacerse por el sistema de "ajedrez", con el fin de asegurar juntas de dilatación al tope, que no requieran el llenado con asfalto. En los bordes de placas contra muros perimetrales, sardineles, o cualquier otro obstáculo, se construirán juntas de expansión de 1 centímetro de ancho y de la misma altura de la losa, las cuales se sellarán con un material llenante hasta la mitad de la altura y con igas negro o similar hasta llenarla, teniendo especial cuidado en evitar el rebose. El acabado de las losas de piso base deberá ser rugoso, para facilitar la adherencia de los materiales de acabado, por lo cual no deberá allanarse. La placa debe recibir un curado húmedo y protegerse convenientemente contra deterioros, lo cual corre por cuenta del Contratista. No se permitirá la preparación de morteros o concretos sobre las losas terminadas. No se aceptará que se aplique mortero sobre ellas para mejorar el terminado. Aplican las recomendaciones básicas de curado de elementos de concreto.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el piso base de concreto, del espesor especificado es el metro cuadrado (M2), con aproximación a un decimal.

#### **PISO TABLON CUCUTA**

Se colocará tablón vitrificado brillante de gres igual o similar al fabricado por Moore, de 0.20 x 0.20 m., pegado a las placas de entepiso con mortero 1:3, en los sitios indicados en los planos.

Muestras del baldosín que se pretende utilizar deberán someterse a la aprobación de la Interventoría antes de su instalación. No se aceptarán tabloncillos rotos, con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Sobre las placas de cubierta del edificio, después de haberse aplicado una capa de mortero impermeabilizado, con las pendientes y desniveles necesarios para la evacuación del agua, y sobre esta un manto impermeabilizante, según lo indicado en las especificaciones relativas, se instalará el piso en tablón, sobre una capa de mortero de pega de un espesor uniforme. En general, deberán instalarse tabloncillos formando cuadrados no mayores de 3.0 metros de lado, dejando entre ellos juntas de dilataciones de 1 centímetros de espesor. Las brechas entre tabloncillos se sellarán con mortero 1:2 impermeabilizado. Las juntas de dilatación entre paños adyacentes se sellarán con Igol Imprimante e Igas Negro, o productos similares, aplicados en un todo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

#### **MEDIDA Y PAGO**

Esta clase de pisos se medirá por metro cuadrado (m2), con aproximación a un decimal. El precio unitario debe incluir los costos de todos los materiales empleados tales como el mortero de pega y de emboquillada, el propio tablón y las juntas de dilatación además de la

mano de obra y el equipo necesario para la completa ejecución del trabajo.

### **MURO CALADO**

Suministro e Instalación de Calado prefabricado de 15x20x20, revitado con arena clara. Incluye mortero de pega y emboquille. Además, la ejecución de uniones entre elementos estructurales y no estructurales

MATERIALES • Arena clara • Cemento blanco • Calado prefabricado circular de 15x20x20

MANO DE OBRA Incluida Si

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES • Norma NSR 10 • Normas NTC y ASTM.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de calados suministrados e instalados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Arquitectónicos. No se medirán y por tanto no se pagarán las aberturas y/o vanos para puertas y ventanas. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, Transporte dentro y fuera de la obra. En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

### **CORREA PHR 220x 80 X 20**

Las correas se harán en PHR 220x 80 X 20 Todos los materiales a utilizar serán procedencia nacional que cumplan con las normas aprobadas por el ICONTEC y encontrarse en condiciones similares a las que tienen al salir de la fábrica y no deben haber sufrido accidentes mecánicos o químicos antes, después o durante el montaje de la obra o cualquier dobladura o imperfecto fuerte que pueda sufrir variaciones en las propiedades mecánicas del elemento, caso en el cual deberá sustituir. Los proponentes deberán revisar cuidadosamente los planos y cálculos estructurales y no podrán introducir cambios en los perfiles especificados sin la previa autorización de la interventoría. Las estructuras metálicas deberán llevar dos manos de pintura anticorrosiva aplicadas en los talleres de fabricación y pintura en esmalte para metal en color como lo especifica el Interventor.

Los proponentes deberán revisar cuidadosamente los planos y cálculos estructurales y no podrán introducir cambios en los perfiles especificados sin la previa autorización de la interventoría.

Las estructuras metálicas deberán llevar dos manos de pintura anticorrosiva aplicadas en los talleres de fabricación y pintura en esmalte para metal en color como lo especifica el interventor.

Las correas se elaborarán en perfil PHR-C-120x60 Calibre 16.

### **MEDIDA Y PAGO**

La medida y pago se hará por metro lineal (ML), según el cuadro de Cantidades, incluyendo



en este pago el suministro, la instalación y Equipo y en general todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución de los trabajos.

#### **PLATINA 3"\*16"- 2"\*2/18" – 1"\*1/4"**

Suministro e instalación de platinas de 3"\*16"- 2"\*2/18" – 1"\*1/4", según detalle específico, de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos de planta y cortes y detalles del sedimentador. 5.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION Consultar Planos y verificar localización. Consultar norma NSR 10. Tratar todos los elementos con anticorrosivo.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por Unidad debidamente instalado y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.

#### **BASE TOLVA**

Se refiere esta especificación a los mesones en concreto de 4000 psi conforme a los planos de diseño y las indicaciones de la Interventoría. Incluye las gradas de acceso las cuales tienen una dimensión de peralte y huellas de 0,25m, Esta estructura deberá fundirse in situ de acuerdo con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos estructurales. Se deberá tener en cuenta todas las especificaciones generales sobre concreto y formaletas indicadas en los planos.

Las formaletas de madera que se utilicen no podrán presentar deformaciones en contacto con la humedad del concreto y el terminado de la superficie expuesta se hará con llana de madera para luego recibir el enchape de las piezas de cerámica o la colocación del acabado definido en planos. La superficie superior se reforzará con acero de refuerzo A-37 de la siguiente manera: una varilla de 3/8" cada 15 centímetros en sentido longitudinal, y una varilla de 1/4" cada 30 centímetros en sentido transversal a la placa, las cuales se sostendrán en su posición por medio de alambre. No se aceptarán la base deflectados, rotos, defectuosos o mal fundidos a juicio del interventor.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por Unidad debidamente instalado y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye. Mano de Obra. Transportes dentro y fuera de la Obra.

#### **MURO REPELLO, ESTUCO Y PINTURA**

Este ítem corresponde al mortero que se aplica como acabado liso a las superficies de mampostería indicadas en planos, comúnmente denominado, repello, pañete, revoque, etc. Para efectos de cálculo se trabajará como metro lineal toda superficie que por alguna de sus dos caras tenga menos de 0.60mts lo demás será metro cuadrado y así se liquidará. Para este repello se utilizará mortero 1:3 de cemento y arena, la mampostería se limpiará de

todos los residuos dejados durante la ejecución de la obra; ésta se humedecerá convenientemente y enseguida se procederá a aplicar una primera capa de mortero con espesor máximo de un centímetro, procediendo luego a aplicar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y superficie plana.

El espesor mínimo del revoque será de 1,5 cm. El afinado deberá hacerse con llana metálica para asegurar una superficie tersa, plana, reglada, plomada y nivelada. Los filos, juntas de dilatación y estrías deberán ser rigurosamente rectos y plomados. Los pañetes en los muros deberán dilatarse mediante estrías de un ancho de un centímetro, en los sitios en que los muros o pañetes terminen y se ajusten a elementos tales como estructura de concreto, baldosín en porcelana, puertas, ventanas etc., dichas dilataciones deberán ejecutarse con elementos propios para su elaboración (plantillas, perfiles, varillas, etc.) y con esmero para obtener una terminación adecuada, perfectamente recta y de ancho uniforme. No se permitirán empates en los revoques en puntos distintos a los extremos o aristas de los muros. Previa ejecución del revoque se deberán hacer las regatas, instalaciones eléctricas, hidráulicas de gas etc. y ser debidamente aprobadas. Si una vez realizado el repello el contratista debe realizar regatas por falta de coordinación o por olvido de alguna instalación técnica no será reconocido de ninguna manera la reparación de la regata. Los filos se harán al tiempo con la construcción del revoque.

### ***Estuco y pintura en vinilo***

Descripción y metodología Los elementos a estucar y pintar se limpiarán cuidadosamente con trapo seco la grasa que pueda el mortero y resanando los huecos y desportilladuras. Después de que se haya secado el pulimento se aplicará a brocha una mano de imprimante blanco y enseguida tres manos de pintura, extendida en forma pareja y ordenadas sin rayas, goteras o huellas de brocha. Nunca se aplicará pintura sobre superficies húmedas o antes de que la mano anterior esté completamente seca y haya transcurrido por lo menos una hora desde su aplicación.

### **MEDICIÓN Y PAGO**

La medida para el repello de muro será la correspondiente a cada tipo al precio unitario del ÍTEM en metro cuadrado (m<sup>2</sup>) con aproximación a un decimal de pañete, estuco y pintura ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y a satisfacción del Interventor, descontando los vanos de puertas, ventanas y demás elementos. El precio incluye: mano de obra, materiales, herramientas y equipos y demás los costos directos e indirectos en los que se incurra para la correcta ejecución de esta actividad.

### **CERAMICA MESON COCINA**

Una vez fundido el mesón en concreto se instalará la cerámica.

*Antes de enchapar se procede a:*

*Preparar la superficie:* Prepare la Mezcla cemento gris, pegacor o pega similar y agua 5x2 cinco de cemento gris, pegacor o pega similar por dos de agua en un recipiente limpio mezcle hasta obtener una masa homogénea, libre de grumos, Vuélvala uniforme y déjela reposar, déjela reposar quince minutos y vuelva a mezclar antes de usar

Extendida del pegante con llana dentada: Aplique cemento gris, pegador o pega similar sobre la superficie con el lado liso de la llana y extiéndalo con el lado dentado, inclinándola a 45 grados aplique solo la cantidad que pueda cubrir de 10 a 15 minutos.

Instale la cerámica mientras el cemento gris, pegador o pega similar este húmedo y pegajoso, Revise constantemente la superficie del pegante, si éste no se adhiere al contacto del dedo, retírelo y aplique cemento gris, pegador o pega similar fresco.

Asiente de piezas: La baldosa debe apretarse u golpearla con un martillo de caucho.

Retiro de los residuos de pegante y limpieza: Habrá que retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla está fresca.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO:**

La unidad de medida será metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de enchape en cerámica, El pago se hará a los precios establecidos, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, formaleas, equipos y herramientas, transporte y vertical, retiro de sobrantes y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

#### **REPISA MUEBLE FIJO EN MADERA (SALA DE JUNTAS), MUEBLE MADERA FIJO, BANCO FIJO EN MADERA, GABINETES DOBLE PUERTAS MADERA**

Este trabajo consiste en la fabricación, suministro e instalación de muebles en madera requerida, en diferentes áreas del proyecto.

La madera para los trabajos de carpintería deberá ser de primera calidad, perfectamente seca, bien tratada, inmunizada y cepillada, deberá estar libre de savia, partiduras, tejido esponjoso, grietas o bordes cuarteados.

El mueble de madera bajo mesón y el closet deberá tener las dimensiones y acabados indicados en los planos.

El contratista deberá suministrar el equipo, herramientas y elementos necesarios y el personal adecuado para operarlos durante la construcción.

La fabricación, suministro e instalación de estos serán de acuerdo con los detalles y localización especificada en los planos arquitectónicos y de detalle.

Procedimiento de ejecución:

- Usar madera de primera calidad, perfectamente seca.
- Ejecutar elemento en madera de acuerdo con las dimensiones y especificaciones señaladas dentro de los planos de detalle.
- Resolver con sistemas de unión desmontables, como bisagras desmontables, las estructuras de madera que por volumen sea difícil de transportar.
- Fabricar superficies de trabajo con espesores de 30 mm mínimo, en tableros densos para que no se alabeen.
- Ejecutar con bisagras ó deslizadores de balinera, mecanismos de rodamiento, todas las puertas y cajones de almacenamiento, según especificación, permitiendo operación suave y segura.
- No aceptar astillamientos ni mancillas en ningún mueble.
- Exigir mueble pulido con raspa y lija, libre de pelos y tersa al tacto, apta para recibir los tratamientos de pintura.
- Aplicar enchapados por prensado separado, utilizando pegantes aconsejados por el fabricante, en caso de especificación de enchapados.

- Proteger de manchas y deterioro en general hasta entregar obra, usando productos que preserven, sin alterar diseño.
- Los elementos se entregaran debidamente pulidos y lijados, libres de asperezas, pelos y con recubrimiento en pintura tipo barniz o laca semimate.
- La ejecución a cargo de personal especializado en esta clase de trabajo.
- Proteger hasta entregar obra.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por unidad (UND), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el interventor, El pago se hará a los precios establecidos, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

### **VEGETACION**

#### **PALMA MANILA H:80-100CM**

Se refiere a la siembra de árboles de Palma manila en el lugar determinado según los planos.

Labores para la siembra: • Apertura del hoyo para la siembra. • Acondicionamiento del suelo. • Siembra de la planta. • Primer riego. • Aporte de acolchado (en su caso).

El éxito de la siembra depende en gran parte de las condiciones de realización de estas operaciones por lo que deberán realizarse lo mejor posible. Cuando se trata de un jardín, antes de esta debe procederse al perfilado del terreno y el acondicionamiento del suelo de manera que, resulte un perfil apto para la siembra. En suelos compactados debe mejorarse la textura, su estructura y su permeabilidad. Si las condiciones físico-químicas del suelo no son las adecuadas, debe realizarse una aplicación de enmienda con aporte de materiales que favorezcan la fertilidad, la porosidad, el drenaje y la retención de humedad. Proporción adecuada del suelo para la siembra de árboles, arbustos o plantas:

• 20-30 % de arcilla • 50-65% de arena y limo • Menos del 10% de cal • 2-10% de humus  
Materiales • Tierra Vegetal La tierra vegetal para emprar será un suelo fértil procedente de tierra cultivada, con buenas características de drenaje, libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros. • Fertilizantes Los fertilizantes a emplear podrán ser de cualquier marca comercial aprobada por el INTERVENTOR, conocida por su calidad y que contenga nitrógeno, ácido fosfórico y potasa en las proporciones adecuadas.

**Medida y forma de pago** La unidad de medida para el pago de este ítem será la unidad (un). En los costos directos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad. Es requisito para el pago, la ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y el recibo de los mismos a satisfacción de la interventoría.

#### **ARBUSTOS DURANTA (ACCESO)**

Se refiere a la siembra de plantas de durante.

Para los efectos de la compensación que conlleva la remoción de las unidades arbóreas, se

debe proceder al cálculo de la biomasa siguiendo los lineamientos establecidos por la Corporación Autónoma Regional, consistentes en tener en cuenta la especie, la altura del ejemplar, su diámetro a la altura del pecho y efectuar los cálculos respectivos teniendo en cuenta la densidad de la madera de cada uno de ellos.

Procedimiento y Ejecución Plantación o siembra en el sitio definitivo.

Labores para la siembra: • Apertura del hoyo para la siembra. • Acondicionamiento del suelo. • Siembra de la planta. • Entutorado (en su caso). • Primer riego.

El éxito de la siembra depende en gran parte de las condiciones de realización de estas operaciones por lo que deberán realizarse lo mejor posible.

Cuando se trata de una plantación de árboles un jardín o en una zona ajardinada, de nueva plantación, antes de esta debe procederse al perfilado del terreno y el acondicionamiento del suelo de manera que, resulte un perfil apto para la siembra. En suelos compactados debe mejorarse la textura, su estructura y su permeabilidad. Si las condiciones físico-químicas del suelo no son las adecuadas, debe realizarse una aplicación de enmienda con aporte de materiales que favorezcan la fertilidad, la porosidad, el drenaje y la retención de humedad. Proporción adecuada del suelo para la siembra de árboles, arbustos o plantas:

• 20-30 % de arcilla, • 50-65% de arena y limo, • Menos del 10% de cal, • 2-10% de humus  
Materiales

• Tierra Vegetal La tierra vegetal para empedrar será un suelo fértil procedente de tierra cultivada, con buenas características de drenaje, libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros.

• Fertilizantes Los fertilizantes a emplear podrán ser de cualquier marca comercial aprobada por el INTERVENTOR, conocida por su calidad y que contenga nitrógeno, ácido fosfórico y potasa en las proporciones adecuadas.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La unidad de medida para el pago de este ítem será la unidad (un). En los costos directos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad. Es requisito para el pago, la ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y el recibo de los mismos a satisfacción de la interventoría.

#### **MURETE AVISO CON NOMBRE (MURO LADRILLO SUCIO CON ACABADO 1M DE PINTURA)**

Esta especificación se refiere a la construcción de muros con ladrillo tipos: H-15 (15x20x30). Antes de iniciar el proceso de levante del muro debe replantearse según los planos arquitectónicos y recibir la aprobación del supervisor.

Una vez construido el muro de 1 \*1, se repellara y se aplicara estuco muro plástico y finalmente se instalara la pintura con el logo de la empresa.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro cuadrado (M2), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el interventor, El pago se hará a los precios establecidos, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

### **POZUELO**

La fuente de agua a La entrada, tendrá la figura indicada en planos (altura de la poceta aproximadamente 0.25 cm), y las necesarias para conectar al desagüe para limpieza de la fuente. El CONTRATISTA deberá asegurar que la pileta con este material quede totalmente estanca, realizando con supervisión de la Interventoría las pruebas para demostrar dicha estanqueidad.

El pozuelo se construirá en concreto de 3000 PSI, impermeabilizado y esmaltado.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá por metro cuadrado (M2), correctamente ejecutado y recibido a satisfacción por el interventor, El pago se hará a los precios establecidos, valor que incluye: Costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas, transporte y todos los costos que sean necesarios para la ejecución de la actividad.

### **PUERTA EN MADERA UN CUERPO (0.9\*2)**

Se refiere esta especificación a los requisitos para suministro e instalación de las puertas en madera entamboradas con marco metálico sencillo.

En todas las puertas se incluirán las bisagras y cerraduras de paso (es decir sin seguros) la referencia indicada se encuentra en los planos arquitectónicos y fallebas. Antes de su fabricación, el contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos de las puertas y deben tener muy presente la distancia libre entre el piso con el acabado terminado y las puertas.

Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintada la puerta presenten un acabado uniforme y continuo. Así mismo, la lámina doblada que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco, y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones. Para su instalación, deberán hacerse perforaciones en los muros que coincidan con las patas de anclaje.

Luego de colocar el marco y la puerta en su lugar deberá alinearse y aplomarse por las tres caras de las dos párales, asegurándose de las dimensiones interiores sean las mismas en toda la altura. Posteriormente se asegurará el marco por medio de cuñas, y se rellenaran tanto las perforaciones completamente con mortero 1:2, como a lo largo de todo el marco.

### **Medida y forma de pago**

Las puertas de madera de cualquier dimensión se medirán por la unidad (Und), en el precio unitario se incluirán la puerta, la pintura, bisagras, tornillos, pasadores, porta candados, soldadura, cerraduras, mortero, y todo el trabajo requerido para dejar las puertas perfectamente instaladas y correctamente aplomadas.

### **CANALETA PVC PARA CUBIERTAS**

Se refiere al suministro y colocación a satisfacción de las canaletas y accesorios, de acuerdo a lo establecido en los planos y a las recomendaciones de los proveedores o fabricantes. Dentro del ítem del canal plástico debe incluirse la colocación de las tapas laterales izquierdas y derechas, los codos, la conexión con el bajante plástico y sus elementos de soporte a la cubierta, muros y placa. Dentro del ítem del bajante plástico debe incluirse la colocación de soportes, uniones y adaptadores.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** La unidad de medida será el metro lineal (ML), suministrado e instalado a satisfacción. El pago incluye: Costos de mano de obra, canales, accesorios, anclajes, fijadores, transporte externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes y demás que elementos y materiales que sean necesarios para su correcta instalación y aceptación por la Interventoría.

### **ANCLAJE EN CONCRETO DE VÁLVULAS**

El anclaje se realizará en las válvulas en aquellos que se instalen válvulas y que requieran un anclaje en concreto para asegurar su estabilidad, se procederá a su construcción según los diseños que aparezcan en los planos o los esquemas que entregue la interventoría.

En general los anclajes se harán en concreto simple de 17,5 Mpa (2500 psi) o 21 Mpa (3000 psi) según se especifiquen en los planos, solo cuando así lo autorice la interventoría se empleará concreto reforzado, concreto ciclópeo. El concreto para anclajes será suministrado y colocado en el sitio siguiendo las normas que determine la interventoría.

Las dimensiones y forma de los bloques de anclaje dependerán de los diámetros de las válvulas, de la clase de terreno y el tipo de accesorios. En todo caso, se deberá tener en cuenta las condiciones del suelo y chequear el diseño del anclaje junto con la interventoría, de acuerdo a las condiciones en terreno.

**Medida y pago.** La medida será en unidad (und), se medirá según los diseños autorizados por la interventoría. El precio de pago deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación de formaletas, aditivos incluidos en estas especificaciones y/o planos.