ANEXO 1—
ANEXO TÉCNICO INTERVENTORIA

Interventoría al proyecto – CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA

OBJETO

Ejecutar la Interventoría Contractual, Técnica, Administrativa, Financiera, Contable, Ambiental, Social, de fortalecimiento institucional y Jurídica para la ejecución del proyecto de obra denominado: **CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA**

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO A REALIZAR LA INTERVENTORÍA

Se pretende construir la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas para el municipio de Teruel –Huila, que costa de un sistema de tratamiento con los siguientes componentes:

- Canal de aproximación
- Tratamiento preliminar (rejillas medias y finas)
- Desarenador
- Trampa de Grasa
- Reactor Anaerobio de Flujo a Pistón - RAP
- Lecho de secados
- Pozo de bombeo de lodos
- Pozo de bombeo de arenas
- Caseta de operación
- Cerramiento.

Los Planes Departamentales de Agua y Saneamiento PDA son un conjunto de estrategias del orden fiscal, presupuestal, político, institucional, técnico y financiero en el corto, mediano y largo plazo, que tienen como objetivo la transformación que requiere el sector de agua potable y saneamiento básico, y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de toda la población a través de la mejora de la infraestructura y de la sostenibilidad de las misma, mediante el manejo empresarial de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

El municipio de Teruel actualmente para su drenaje cuenta con redes de alcantarillado sanitario, con conexiones erradas. se establece que el municipio cuenta con Planta de tratamiento de Aguas Residuales domésticas para una zona y para la zona de expansión y proyección no cuenta.

Por lo tanto, al contar solo sistema de alcantarillado sin planta de tratamiento de aguas residuales se vierten las aguas residuales directamente a la fuente hídrica rio Suaza.

Con base en la problemática, el municipio de Acevedo adelantó el proceso respectivo para la viabilizarían del proyecto denominado "**CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES FASE I MUNICIPIO DE TERUEL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA"** donde mediante el mecanismo de viabilización de proyectos por el mecanismo Departamental para la Evaluación y Viabilización de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico:

Una vez verificada y evaluada la información técnica, el diagnostico institucional, el componente presupuestal y los soportes ambientales y prediales requeridos para la implementación de las obras de los proyectos, en el marco de los requisitos establecidos en la Resolución 661 de 2019 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y mediante el mecanismo de viabilización de proyectos por el mecanismo Departamental para la Evaluación y Viabilización de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, a través del CONSORCIO CONSULTORIAS E INTERVENTORIAS, representado legalmente por MARIO ANDRES MUÑOZ CASAS, encontró que los proyectos cumplen con dichos requisitos, emite LOS CONCEPTOS TÉCNICOS llegando a la siguiente conclusión:

Que los proyectos se orientan en todas sus etapas a la implementación final de la solución tecnológica más simple, adecuada y costo-eficiente en relación con las necesidades y expectativas de las comunidades de los dos municipios, por lo tanto, se determina que los proyectos tienen CONCEPTOS FAVORABLES.

A través del Comité Técnico Departamental de Proyectos de Agua potable y Saneamiento Básico y mediante acta del 09 de diciembre de 2024, EL COMITÉ TÉCNICO DEPARTAMENTAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO, da el CONCEPTO FAVORABLE DE APROBACIÓN Y VIABILIZACIÓN; Luego de verificar la información técnica, el diagnostico institucional, el componente presupuestal, y los soportes ambientales y prediales requeridos para la implementación de las obras del proyecto, en el marco de los requisitos establecidos en la Resolución 661 de 2019, del mecanismo de viabilización de proyectos, el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico encontró que el proyecto cumple con dichos requisitos.

La planta de tratamiento de aguas residuales tendrá un caudal de 12 lps, mejorando la calidad del agua del rio Suaza (reducción del 80% de contaminantes). La PTAR está diseñada para tratar el 100% de las aguas residuales del municipio. Población beneficiada al año 2021 de 2577 habitantes.

2. DETALLE DEL PROYECTO AL CUAL SE REALIZARÁ LA INTERVENTORÍA

La zona a intervenir se encuentra dentro de la zona urbana del municipio de Teruel, departamento del Huila,

2.1 Alcance

Se pretende construir la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas para el municipio de Teruel –Huila.

2.2 Localización

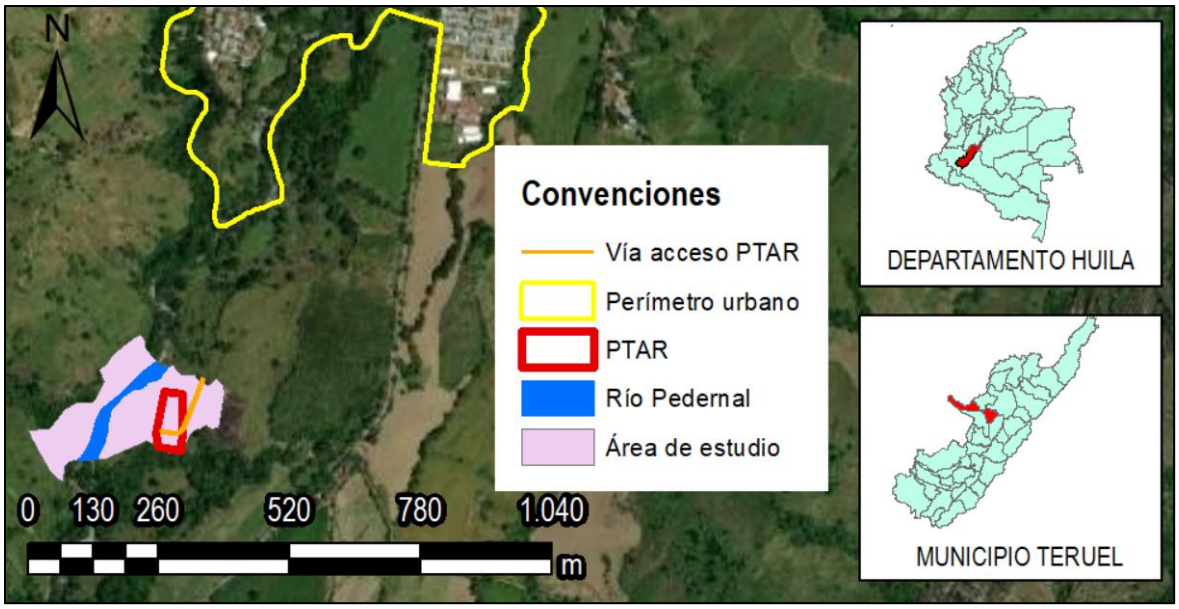
Según (EOT, 2000) el Municipio de Teruel está situado al centro oriente del Departamento del Huila, sus características principales son:

Oriente: Municipio de Palermo.

Occidente:Departamento del Cauca.

Norte: Departamento del Tolima y municipio de Santa María.

Sur: Municipios de Yaguará e Íriquia



En la Figura 1 presenta la localización general del municipio de Teruel y Ubicación de la PTAR a construir Zona Urbana del municipio de Teruel

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de localización del área en estudio.

Tabla 1. Localización área de estudio

LOCALIDAD	ÁREA APROXIMADA	COTA APROXIMADA	LATITUD	LONGITUD
MUNICIPAL	5.03 Km^2	870 msnm	2°44¨0”	75°35´0”
CENTRO POBLADO	0.65 Km^2	879 msnm.	2°43¨52”	75°34¨42”

Fuente: Consultoría, con información base del IGAC, 2024.



Figura 2. Vías a la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales

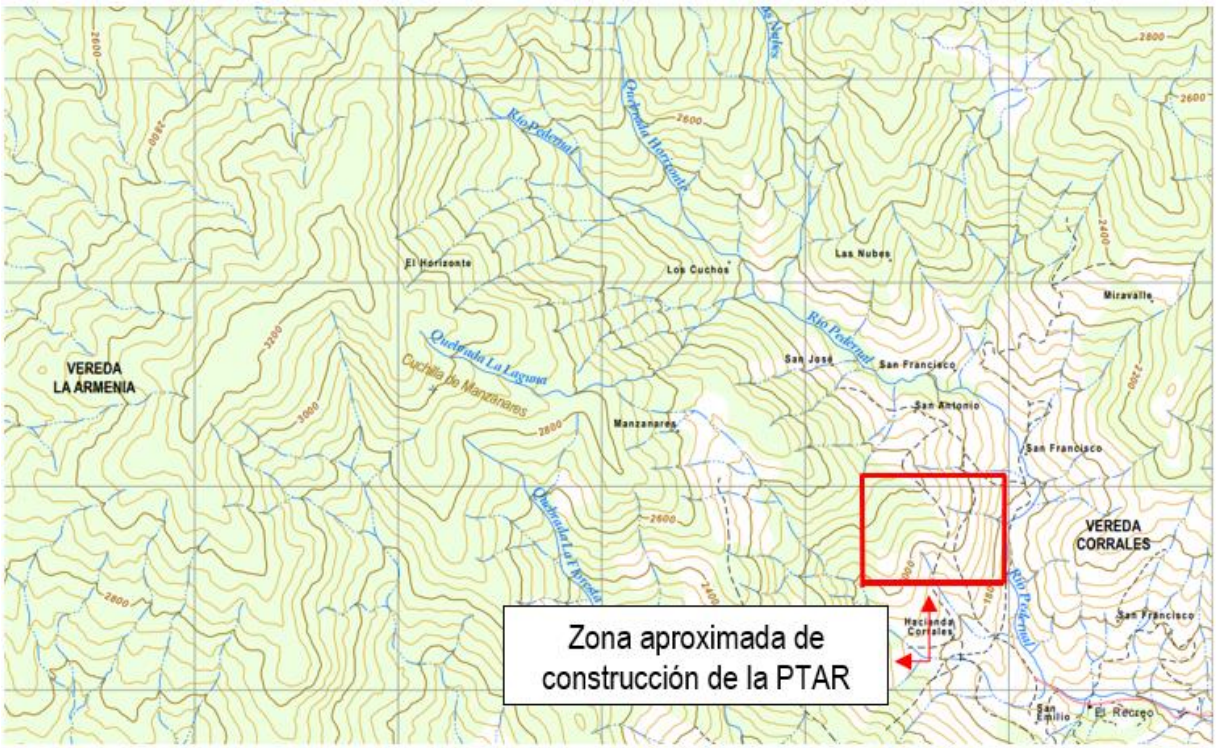


Figura 3. Zona a intervenir de la planta de tratamiento de aguas residuales

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

Se presentan con el objetivo de escoger el sistema más eficiente para el tratamiento de las aguas residuales domésticas de la Cabecera municipal de Teruel.

Alcance del proyecto:

OBRA CIVIL

DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA CON RAP

La alternativa seleccionada con base en todas las consideraciones anteriormente mencionadas fue la de reactores RAP.

Consideraciones para el diseño

En Teruel no existen datos de caudales en el alcantarillado del sector considerado, por lo cual la consultoría realizó una campaña de caracterización y aforo de aguas residuales en el colector final del alcantarillado, del sector poblacional a tratar.

Según aforo contratado por el Consultor en febrero de 2019, se obtuvo:

Mínimo	2.57 L/s	a las 2 am
Promedio	5.33 L/s	
Máximo	7.64 L/s	a la 1 de la tarde

Lo anterior muestra que están ingresando al alcantarillado aguas de infiltración, las cuales producen dilución de las aguas residuales promedias del 48.2 %.

De acuerdo con el ajuste realizado al diseño del alcantarillado entregado como información base, aspectos del RAS y resolución 330/2017, tenemos los siguientes caudales a 2046:

Q medio diario = 4.34 lps.
Q máximo horario = 17.36 lps
Q máximo mensual = 1.7 x 5.33 = 7.38 lps
Q infiltración = 3.78 lps diluye un 51%
Q diseño reactores = 7.38 + 3.78 = 11.16 lps

El tratamiento debe ser básicamente para las aguas residuales, así no se sobre diseña el sistema.
Consideramos para los diseños el caudal máximo mensual incrementado con un 62.6 % de aguas de dilución. Tomaremos:

Q diseño reactores planta = 12 lps

a. Obras de entrada

A partir del pozo donde vienen todas las aguas residuales y escogido para hacer el aliviadero, el colector final sigue hacia el sitio de tratamiento en nueva tubería PVC de 10”.

Los datos de este pozo P4 son:

Cota rasante	774.15 msnm
Cota clave tubo 10”	772.30

Cota batea tubo 10” 772.07 msnm

Rebosadero o aliviadero de excesos:

El aliviadero se construye modificando el pozo mencionado, buscando utilizar el mismo tubo de 10” para aliviar aguas de exceso por infiltración y conexiones erradas.

El aliviadero solo debería permitir pasar 12 lps de aguas residuales con velocidad hasta 1 m/s, pero en condiciones extremas de lluvias con velocidades altas consideramos un margen adicional del 100%, lo cual implica caudales máximos de 24 lps por cortos períodos. El agua de rebose seguirá por el alcantarillado existente, para descargar finalmente en el río.

Los tubos de 10” pueden trasportar hasta 62 lps con v = 1.22 m/s
q/Q = 12/62 = 0.193
d/D = 0.320 d = 0.6 D = 0.08 m lámina de agua

v/V = 0.600 v = 0.73 m/s

La tubería con agua para la PTAR es de 10” en PVC sanitaria, colocada al final del pozo rectangular de 2x2x2.08 m.

Esta tubería trasportará un rango de caudales de 12 a máximo 24 l/s, para lo cual requiere de una cabeza hidráulica de 0.5 a 1.5 cm sobre la clave del tubo.
El vertedero de alivio se coloca a 2.0 cm sobre la clave del tubo.

Cota batea tubo llegada	772.34 msnm
Cota batea tubo salida a PTAR	772.08 msnm
Cota batea tubo alivio	772.27 msnm
Cota vertedero	772.33

A partir del anterior, se conduce el agua residual hacia el desarenador con pendientes del 18 %, distancia de 6.45 m.

Cota batea llegada a canal aproximación 770.93 msnm

b. Canal de aproximación
Es una estructura de interconexión donde se colocan las rejillas, calculada para todo el periodo de 25 años con el caudal de diseño recalculado, considerando máximo horario.
Para Q = 17.36 l/s

Si tomamos una velocidad de 0.6 m/s, nos resulta un canal rectangular con área de 0.035m², el cual corresponde a un ancho = 0.30 m, alto = 0.30 y una lámina de agua de h = 0.12 m. Consideramos una longitud de l = 2 m.

La pendiente del canal se toma del 2%, es decir con una caída de nivel de 4 cm.
Cota batea salida canal 770.89 msnm

c. Rejillas tratamiento primario:

c.1 Cribado grueso:

Utilizado para la retención y eliminación posterior de palos, plásticos, material flotante grueso y otros de tamaño grande, mediante una rejilla con capacidad para el caudal, la cual se colocará en el canal de aproximación, antes del bombeo y de las estructuras de tratamiento biológico.

Tendrá como características:

- Limpieza manual con rastrillo.
- Angulo de inclinación 70°
- Barras rectangulares 15 x 50 mm.
- Espacio libre entre barras 30 mm.
- Número 1.
- Area = 0.035m² aumentada en 100% por obstrucción 0.07m² (0.30 x 0.30m).
- Velocidad de aproximación 0.6 m/s.

En la instalación se tendrá una reja de 0.30 x 0.40 m, empotrada a los lados en las paredes del canal, previendo obstrucciones y fácil limpieza manual.

Las pérdidas en la reja, serán:
$H = \beta(w/b)\, v^2/2g\, \text{sen}\varnothing$
con $\beta = 2.42$, $w = 1.5$ cm, $b = 5$ cm, $v = 0.6$ m/s y $\phi = 70°$, se tiene que:

$H = 0.011$m (caída de nivel en la reja)

c.2 Cribado Fino
Para el tipo de tratamiento como el RAP, se requiere agua residual sin material que obstruya las tuberías, la rejilla tendrá las siguientes especificaciones:

- Limpieza manual.
- Angulo de inclinación 60°.
- Barras rectangulares 10 x 50 mm.
- Espacio entre barras 10mm.
- Número 1.
- Area 0.042m².
- Velocidad de aproximación 0.6 m/s.
- Area = 0.035m² aumentada en 100% por obstrucción 0.07m² (0.30 x 0.30m).

Las pérdidas en la reja serán H = 0.01m, con un 20% de obstrucción H = 0.05m.

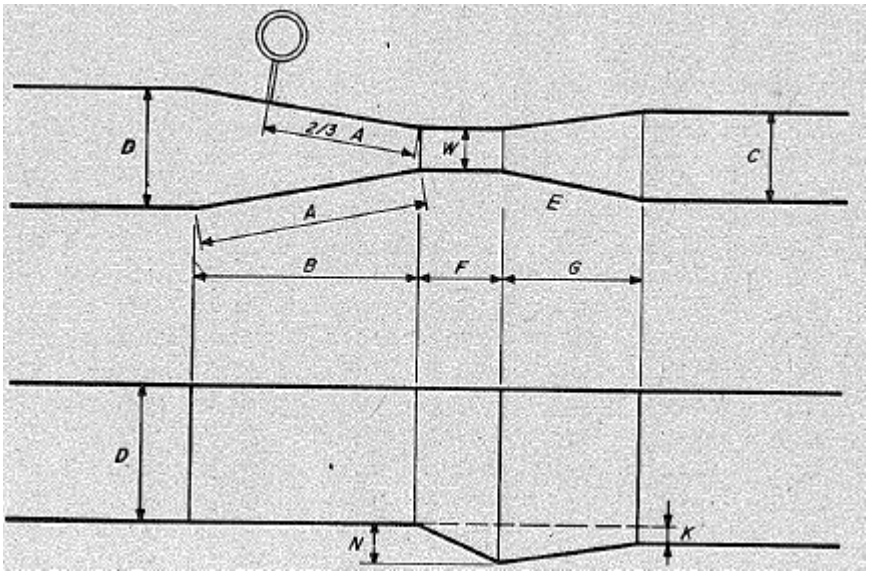
Cota batea salida canal de rejillas 770.89 msnm

d. Medición
A la entrada de la planta se colocará la medición del caudal a tratar, mediante sistemas como vertedero rectangular o canaleta Parshall.

Se usa canaleta Parshall con garganta de 3'' para medir caudales entre 1 a 54 l/s. Longitud = 1 m Caída = 3 cm

Medidas cm

W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
3”	46.6	45.7	17.8	25.9	38.1	15.2	30.5	2.5	5.7



Ecuación:

$Q = K H^n$ K = 0.176 n = 1.547

H cm	Q l/s
10	5.0
12	6.6
14	8.4
15	11.6
18	12.4
20	14.6
22	16.9
24	19.4
25	20.6

Cota batea salida medición 770.805 msnm

e. Medidores internos de caudal

Se puede instalar para medir el caudal que entra a una unidad, vertedero en lámina triangular de 90 grados, intercalado en el canal y con caída libre posterior, para que se defina bien la altura del agua.

$Q = 1.38 H^{5/2}$ H = 0.14m

Si se instalara un vertedero rectangular con una regla adosada a la pared que sirve para medir el flujo:

$$Q = c\,b\,H^{1.5} = 7,2 l/s$$

H = Carga en el vertedero = 0.05 m, c = 2, b = 0.5

Caída libre = 0.20 m

f. Desarenador

Para este tratamiento biológico con RAP, se diseñan dos canales desarenadores a continuación de las rejillas, los cuales trabajan alternadamente para facilitar su limpieza.

- Caudal máximo horário a tratar: 17.36 l/s = 62.5 m³ / hora.
- Tasa o carga superficial 30 m³/m² hora.
- Velocidad del flujo 0.15 m/s para retener arenas finas hasta 0.2 mm

At = 0.021/0.15 = 0.14 m2
As = 62.5/ 30 = 2.08 m2

Tomamos *a = 1.0, ha= 0.51 m alto =0.80m, l = 3.0 m.*

La longitud de transición en la entrada al desarenador después de las rejas se prefija inicialmente en 1.0 m. Sobre el eje longitudinal del desarenador se deja una zanja para acumular material sedimentado y por facilidad de limpieza.
Debido a la topografía del terreno, se deben cuidar las pérdidas en el desarenador, el cual tendrá en las transiciones y el fondo, pendiente del 1.0% o sea una caída de 6 cm. Se dejan 10 cm. de profundidad de la zanja y 0.20 m. de ancho.
A la salida de los desarenadores habrá una transición de 1 m.

Cada desarenador contará con compuerta de entrada y salida, para su aislamiento cuando requiera limpieza y mantenimiento.

El desarenador hará las veces de **homogenizador** de las cargas que ingresan, por lo cual no se diseña un tanque adicional para esta función, además las variaciones de concentración del agua residual doméstica no son altas.
Para lograr esta condición aumentaremos el tamaño del desarenador a 1.2x1.0x4.0 m

Longitud total = 6.0 m Caída = 6 cm

Cota batea entrada desarenador 770.77 msnm
Cota batea salida desarenador 770.71 msnm

Del desarenador hacia el RAP hay 21.8 m en tubería de 10”, pendiente del 9.20%, pérdidas de 2.01 m

Cota batea llegada a caja distribuidora 768.68 msnm

Distribución de caudales al RAP

Se diseña caja repartidora de caudales a las dos líneas de tratamiento, contando con compuertas para aislar flujos. De la caja repartidora saldrán 3 tubos de 4” PVC hacia cada línea del RAP.
Cota batea caja repartidora 768.63 msnm

7. DISEÑO REACTORES RAP

Buscamos garantizar el flujo pistón, mediante un buen número de cámaras, así mismo lo ideal es que todo el flujo fuese ascendente para favorecer la formación de lodo granular con mayor actividad metanogénica y de remoción.
El RAP puede absorber picos de caudales y concentraciones sin mayores problemas.
Utilizaremos 2 líneas de tratamiento, cada una con 10 cámaras.

Q diseño reactores planta = 12 lps
Q por línea = 6 lps = 21.6 m3/h = 518.4 m3/d

Los valores obtenidos en la última caracterización arrojan valores bajos para DBO y DQO (61.1 y 113) debido a aguas de infiltración y baja densidad de población actual aportante.
En poblaciones similares del Huila como Rivera y Colombia los valores obtenidos fueron de 129 y 457, 293 y 483 respectivamente para DBO y DQO.

Para el diseño consideramos que a futuro cercano estos valores se incrementan, por lo cual tomaremos:
DBO5 = 123 gr/m3
DQO = 307 gr/m3.

Coeficiente rendimento sólidos = 0.18 kgSST/kgDQO
Coeficiente rendimento sólidos en términos de DQO = 0.21 kgDQOlodo/kgDQO
Concentración esperada descarga del lodo = 4%
Densidad del lodo = 1021 kg/m3
Temperatura promedia del agua = 23ºC

a) Carga Orgánica
Para determinar la carga orgánica se utilizó la DQO proyectada de la caracterización = 307 mg/lO_2.
$L=Q*DQO$
L por línea = 159.15 kgDQO/día

b) Remoción de DQO:
Se tomó la eficiencia total del sistema en 80% de remoción en cuanto a la DQO, para ello se consideró además de las unidades primarias, un reactor anaerobio de 10 cámaras en serie para lograr el alcance.
$RDQO=DQO*(1-E)$ A la salida del reactor:
$RDQO$= 61.4 mg/L

Eficiencia en cada cámara del 15%
Salida cámara 1: $RDQO1=DQO*(1-E1)$ $RDQO1$= 260.95 mgL
Salida cámara 2: $RDQO2$= 221.8 mg/L
Salida cámara 3: $RDQO3$= 188.5 mg/L
Salida cámara 4: $RDQO4$= 160.3 mg/L
Salida cámara 5: $RDQO4$= 136.2 mg/L
Salida cámara 6: $RDQO4$= 115.8 mg/L
Salida cámara 7: $RDQO4$= 98.4mg/L
Salida cámara 8: $RDQO4$= 83.7mg/L
Salida cámara 9: $RDQO4$= 71.1 mg/L
Salida cámara 10: $RDQO4$= 60.4 mg/L

Si consideramos la remoción de DQO en las unidades primarias, tendremos que a la salida del reactor habría una demanda de 50 a 60 mg/lO_2.

c) Tiempo de retención en cada cámara

Si se utiliza la ecuación de eficiencia para reactores anaerobios determinada por Haandel y Gatza Lettinga (1994), se calcula el tiempo de retención para cada cámara.
$E\%=(1-THR^{-0.4})*100$
Donde:
TRH = Tiempo de retención hidráulico para cada cámara
TRH= 1.5 $horas$

Sin embargo, el tiempo total de acuerdo con la temperatura del agua residual, se ha tomado de 8 horas. Se expresa que por lo menos durante la primera mitad del período de diseño, el tiempo total será superior a las 8 horas.

d) Volumen para cada línea

Usaremos 2 líneas para garantizar mejor operación y mantenimiento, 10 cámaras.
Q por línea = 6 lps = 21.6 m3/h = 518.4 m3/d
$V=Q*TRH$ = 172.8 m3
Tomaremos 175 m3
Volumen efectivo de cada cámara = 17.5 m3

e) Altura total

Para cada cámara se tomó una altura del medio de 2.5 m con un borde libre de 0.4 m, falso fondo de 0.4 m, 0.1 para lodos, espesor placa 0.10 m, espacio sobre lecho 0.15 m, tubo recolector 0.10, nivel agua 0.05 m.
Altura efectiva = 3.40 m
Altura total = 3.80 m

f) Área de cada cámara

Para una altura del lecho de 2.5 m, donde se efectúa el tratamiento
$A=V/Hmf$ = 7.0 $m2$
Tomaremos 7.0 m2

g) Largo y ancho de cada cámara

Se sugiere contar con una relación largo: ancho de 3:1 en todo el reactor, con el fin de mantener la dispersión longitudinal en un valor mínimo, pero para un reactor con mayor flujo a pistón es mejor que las cámaras sean más anchas que largas. Como son 10 cámaras, se tiene:
Largo = 2.0 m
Ancho = 3.5 m
A = Área de cada cámara 7.0 m2

h) Dimensión total

Muros exteriores de 0.3 m de espesor y los internos separadores de cámaras de 0.20 m
Lt = largo efectivo total = 22.4 m
At = ancho efectivo total = 7.9 m

i) Carga volumétrica

Para cada cámara se parte de la carga contaminante que viene de la cámara anterior dividida por el volumen del medio filtrante en cada cámara, así:
Cv= Q CV
Donde:
Q= Caudal (m3/d) = 518.4 m3/d
C= Concentración DQO entra a la cámara correspondiente = 0.307 Kg/m3
V= Volumen del medio m^3 = 17.5 m^3
Carga = 159.15 kg/d
Cv = Carga volumétrica inicial = 9.09 $Kg\ DQO/m^3\ d$

Carga volumétrica de la cámara 1= 9.09 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 2= 7.7 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 3= 6.6 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 4= 5.6 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 5= 4.7 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 6= 4.0 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 7= 3.4 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 8= 2.9 $g\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 9= 2.5 $Kg\ DQO/m^3\ d$
Carga volumétrica de la cámara 10= 2.11 $Kg\ DQO/m^3\ d$

j) Carga hidráulica cada cámara
So=QA
So = Carga hidráulica ($m3/m2\ h$)
Q = Caudal ($m3/h$) diseño = 21.6 m3/h
Q = Caudal ($m3/h$) máximo diseño= 32.4m3/h (50% incremento)
A = Área de cada cámara 7 m2

So máx = 4.63 $m3/m2\ h$
So medio = 3.09 $m3/m2\ h$

Entradas y Salidas de agua en cada cámara y en el reactor:
La entrada a la primera cámara será por la parte inferior, mediante 3 tuberías PVC de 4".
Cota batea entrada al RAP 765.33 msnm
Cota batea fondo 1 del RAP 765.13 – 765.03 msnm
Cota corona del RAP 768.83 msnm
Cota agua cámara 1 RAP 768.43 msnm

El RAP puede construirse para operar totalmente con flujo ascendente, lo cual implica cámaras aisladas, recolección superior, descenso del agua recolectada a la siguiente cámara también con 3 tuberías de 4".

Otro esquema es mediante bafles entre cámaras, lo cual implica que en una cámara el flujo es ascendente y en la siguiente descendente.

La primera situación favorece la formación de lodo granular y mejor remoción, por lo cual diseñamos este esquema.

Tubos entrada: 3 de 4" provenientes de caja superior de distribución.
Tubos de recolección: D = $Q^{0.4}$ = 0.08 m Usaremos 3 tubos de 4"

Caudal por tubo = 2.0 lps

Orificios de recolección: Carga sobre el orificio 5 cm
Adoptamos oricios de 1.5" A = 0.00113 m2
At = Q / 0.61 $(2gH)^{0.5}$
At = 0.0032 m2
Número orificios = 3 espaciados 0.5 m centro a centro, separados de pared 0.5 m

Profundidad crítica Yc
Kc = Q / $d^{5/2}$ = 0.63
Para este valor de Kc tenemos que Yc / d = 0.45
Yc = 0.045 m

El tubo de recolección trabaja a gravedad y descarga a la siguiente cámara mediante continuación en tubo PVC de 4", el cual desciende hasta el fondo de la siguiente cámara.

Pérdidas
Tubo recolector Hf = 1 cm
Tubo ingreso: 4"
Q = 0.002 m3/s Le = Salida, codo 90^0, Tubo = 9.0 m Hf = 0.013 m

Falso fondo o placa soporte del medio de grava:
Espesor placa = 0.10m Orificios de 2" A = 0.0020 m2
Colocamos cada 15 cm a lo largo y ancho: 7 y 13 en cada sección Total = 91 Orificios totales = 3x91 = 273
At = 0.546 m2
Hc = 0.00007 m

Grava: Hf = vL/3 v= 0.1 m/min L = 2.5 m
Hf = 0.08m = 8 cm

Se colocará sobre la placa 0.2 m de grava angulosa o canto rodado de 7 cm y encima de ella 2.3 m en grava de 4 a 7 cm. La placa contará con soporte de 5 cm en ambas paredes del ancho, apoyo central de 0.15 m

Pérdidas totales en cada cámara = 0.013+0.08+0.01 = 0.103 m = 10 cm

Habrá válvula de cierre rápido en el fondo de cada cámara para vaciado, lavado y purga periódica de lodos, esta última permitirá hacer cierres y aperturas rápidas de la válvula para favorecer desprendimiento de partículas taponantes y escape de gases.
Cota batea última cámara RAP 764.43 msnm
Cota agua salida RAP 767.53 msnm
Cota batea entrada al RAP 765.33 msnm

Caja salida RAP - Rebose
Cota batea caja salida RAP 767.23 msnm
Cota agua 767.43 msnm

Estación de bombeo de lodos

Colocada al final de las dos líneas del RAP, recoge lodos extraídos de las diferentes cámaras para cumplir labores de operación y mantenimiento.
De cada celda un 20% de su volumen puede extraerse o limpiarse cuando se necesite, el resto se encuentra ocupado por el medio filtrante.

Volumen de lodo por cámara = 3.5 m^3

Este lodo sale por tubo de 4" debido a carga hidráulica que varía entre 3.3 m y 0.5 m, lo cual arroja un caudal medio de 30 l/s durante aproximadamente 3 minutos.

Pozo de bombeo
Volumen de 7 m^3, para desagüe de 2 cámaras

Tomamos a = 2 m
At = 3.5 m^2 y l = 2.4 m h = 1.5 m
Ah = 4.8 m^2 Hlodo máx.= 1.46 m Borda libre = 0.30 m

Por seguridad del sistema las bombas deberán poder impulsar hasta 9 m3 en 10 minutos.
Q = 15 l/s
Altura dinámica = 2 m Longitud = 74 m

El bombeo se hará desde el tanque o cárcamo hasta los lechos de secado.

Se utilizarán 2 motobombas en paralelo, funcionando alternadamente, y una bomba en stand by.

Succión
$D = 0.9\ Q^{0.45} = 0.13$ m Tomaremos tubo de 4"
v = 1.9 m/s

Impulsión
Tomaremos tubo de 4"

Pérdidas Succión

Accesorios	**Long. Equivalente m**
Válvula pie 4", coladera	23
Entrada	2.5
Codo 90º	2.5
Reducción 6D	0.6
Tubería 4"	2
Suma	30.6 m

Pérdidas impulsión

Accesorios	**Long. Equivalente m**
Ampliación 12D	1.2
Válvula cheque	6.4
Válvula compuerta	34.0
Salida	4.0
Codo 90º (2)	5.0
Tubería 4"	74
Suma	124.6 m

Hf = 4.1 m/100m
Hf = 6.36 m

Hdt = 4.6 m
Ht = 10.96 m

Potencia de las motobombas
Para eficiencia del conjunto del 67%

P = QH/50 = 3.3 HP

Tomaremos motobombas sumergibles de 4 HP
Ubicadas en la parte inferior del pozo de bombeo.

Pozo bombeo

Cota entrada agua	763.87
Cota fondo tanque	762.13
Cota superior tanque	763.92
Cota máx. lodos tanque	763.63

Los lodos de las cámaras de cada RAP, descargan directamente al pozo, también llegarán lodos de los sedimentadores secundarios.

Habrá escaleras para bajar hasta el pozo, estructura de cubierta para protección de las motobombas.

Limpieza manual del pozo, contando con mecanismo de izado de baldes y canastas con lodos hasta el nivel superior, para retiro en carretillas.

Las motobombas contarán con arrancador automático cuando el nivel del agua en el pozo suba a 1.40 m y se apagarán cuando el nivel baje a 0.5 m, también pueden accionarse manualmente.

Mantenimiento RAP

Para limpieza, extracción de lodos o vaciado de cada cámara, se tendrán válvulas de 4”, las cuales drenan hacia un costado, se unen a línea de tubería de 6” PVC sanitaria conectada a pozo de bombeo.

Manejo de gases

Para mitigar olores se prevé que todas las cámaras estén cubiertas para garantizar condiciones anaerobias y evitar la dispersión de gases al ambiente. Habrá 3 orificios de 2” en la pared divisoria de cada cámara en su parte de sobreborda, para mejorar circulación de gases hacia las tuberías de extracción.

El tratamiento de gases puede hacerse mediante absorción en Compost o mediante quemador.

Tanques de sedimentación o clarificación secundaria

Usados para mejorar calidad del efluente del RAP, para lograr al final remoción de DBO superior al 90 %.
Diseñados con el caudal máximo horario = 17.36 l/s = 62.5 m³ / hora = 1500 m^3/dia.

Tomamos un valor de carga superficial de 25 m^3/m^2 día, considerando 2 unidades, cada una para 750 m^3/día.

Se requiere de un área superficial de:

As = 750/ 25 = 30 m^2 cada una. A = 4 m b=9.1m h-agua = 2 m

Como el RAP absorbe variaciones de caudal, podemos para no sobre diseñar, trabajar con el caudal que sale del RAP y entonces tendremos para un sedimentador rectangular, lo siguiente:

Sedimentador secundario:

a) Volumen sedimentador
Utilizaremos 2 unidades
El caudal proviene del RAP
Q = 21.6 m3/h tiempo 2 horas
$V=Q*Tr$ = 43.2 m3 tomaremos 45 $m3$

b) Área superficial del sedimentador secundario
$A=Q/So$
So = Carga hidráulica ($m3/m2d$), se asumió la carga hidráulica 1m3/m2-h
A= 22.5 m2

c) Ancho y largo del sedimentador secundario
Ancho: = 3.5 m
Largo L= 6.4 m

d) Altura efectiva del sedimentador secundario
$He=V/A$= 2.0 m de agua

e) Altura Total del sedimentador secundario

Se toma una altura de operación en el tanque total de 2.70, de los cuales 0.7 m corresponden a la tolva, borda de 0.35 m.

Se instalará pantalla perforada para disipar la energía a la entrada del tanque y evitar turbulencia en el mismo y vertedero a la salida.

Para la recolección de los sólidos sedimentables se prevé tolva en el fondo.

Para controlar la salida del sedimentador secundario y garantizar una velocidad uniforme, se instalará vertedero longitudinal.

El sedimentador estará cubierto para evitar en gran parte dispersión del gas en el aire y malos olores en áreas vecinas. Los gases del RAP y sedimentador podrán llevarse a un quemador.

Cota batea entrada agua	767.14
Cota fondo entrada agua	765.11
Cota fondo Sedimentador	765.08 msnm
Cota corona Sedimentador	767.44 msnm
Cota agua Sedimentador	767.11 msnm
Cota fondo tolva	764.41
Cota fondo rebose vertedero	766.59
Cota batea salida	766.59

Para la descarga periódica de lodos, se contará con válvula de compuerta de 6".
De la cámara después del vertedero, se tomará el agua para lavado de estructuras.

Unidad de desinfección

Para cumplir normas de vertimiento en cuanto a coliformes, se adicionará cloro en dosis promedia de 7 mg/l para lograr desinfección en coliformes del 99.0 % y así no afectar el cuerpo receptor.

Requiere de un clorador a gas, cilindros, balanza, caseta, tanque de contacto.
Según dosis se requieren 6.65 Kg de cloro al día.

Para 12 l/s, estanque de contacto de 25 min de retención o sea de 18 m3.
a = 4 m b = 4 m ha = 1.13 m Ht = 1.5 m

Cota fondo	764.36 msnm
Cota superior tapa	766.01 msnm
Cota agua	765.49 msnm

Caja salida efluente

Cota fondo y desagüe	764.31 msnm
Cota batea agua salida del agua	764.31 msnm

Lechos de secado de lodos

Para lodos del tanque desarenador, unidades RAP y clarificador secundario.
Se prevé equipo mecanizado para manejo de lodos, bombeando a los lechos de secado y posterior enterramiento de dichos lodos secos dentro del área de la planta o en relleno sanitario.

Las tuberías de ingreso de lodos serán de 4''.

Se recomienda un área de 150 m2 por mil habitantes, lo cual arrojaría unos 450 m2 de lechos de secado abierto y techado de zinc con ramada. Se prevén para todas las operaciones 6 lechos de 6 x 12.5 m.

Los lechos se harán en cajas de concreto o en zanjas de 1 m de profundidad, excavados en el terreno y rellenados en su base con 0.5 de material filtrante, el cual se soportará con subdrenaje en tubería plástica de 4'', estas aguas se ingresarán al RAP o al sedimentador secundario.

Depósito final de lodos

Se estima un área de depósito y enterramiento de 20 x 40 m, alejada de corrientes de agua o hacer trasporte a relleno sanitario, con capacidad anual para 704 m^3

Monitoreo ambiental

Para las unidades anaerobias se contempla monitoreo de gases en ambiente circundante.

Se haría para gases como H_2S y CH_4.

Otros

De acuerdo con el lote existente el diseño se hace para no requerir energía en la operación de motobombas impulsoras del agua residual, sí es necesaria para las motobombas que envían lodos a lechos de secado cuya operación no es continua.

Requiere operación y mantenimiento cuidadoso por personal capacitado, consumo de desinfectante como cloro gaseoso, mantenimiento y reposición de equipos.

Obras adicionales
Corresponden a otros componentes del sistema de tratamiento, como son:

1 casa de administración
Unidad construida en ladrillo, altura máxima de cubierta h = 3.5, altura mínima de paredes 3.0, techos teja asbesto cemento, cercha metálica, área de 40m² (10 x 4 m).

Contendrá el laboratorio, administración, celaduría, servicios sanitarios, depósito de químicos y depósito de herramientas.

Se dotará de unidad sanitaria con lavamanos, inodoro, ducha, tanque elevado.

2 Vía de Acceso
Desde la carretera se construirá vía de acceso en placa huellas con las siguientes características:
Vía de: l = 785 m, a = 3.6 m, espesor = 0.15m.

3 Vías internas y andenes.
Permitirán el acceso a todas las unidades.
Callejones l = 100m a = 3.6m, espesor = 0.15m.
Corresponden básicamente a las separaciones entre estructuras y vía a lechos de secado.
Andenes espesor = 0.10 m.

4 Cerramiento.
Con alambre de púas, postes de concreto cada 3m, altura 2m, 6 hilos.
Longitud = 310m.

Para protección y mitigación ambiental, se colocará cerca viva de árboles en todo el perímetro del lote alambrado de la planta.

5 puerta de ingreso y valla
Con marco en tubería galvanizada, dos naves, l = 4m, y cuerpo en malla de alambre.

6 equipo de laboratorio.
El mínimo requerido para control de parámetros básicos de agua cruda, procesos y agua tratada. Equipos para muestreo y medición de DBO, DQO, Sólidos Totales y Sedimentables, pH, alcalinidad, sulfatos, nitratos, oxígeno disuelto, coliformes.
Vidriería: pipetas, buretas, vasos precipitado, erlenmeyers, frascos muestreo, agitadores, frascos lavadores.
Reactivos. Destilador. Olla esterilizadora. Mechero. Muestreadores. Nevera. Trompa de vacío.

7 Herramientas.
Las necesarias para reparaciones menores:
Serrucho, segueta, alicate, destornillador, mazo, punzón, palustre, pala, pico, barra, carretilla, juego de llaves, rastrillo para rejillas.

8 Instalaciones eléctricas y alumbrado.
Se instalarán 12 puntos de luz, 4 postes internos y 2 externos, 6 lámparas en los postes, cable para unos 800 m externos e internos y transformador si se requiere.

9 Instalación hidráulico-sanitaria.
Incluye conexiones para agua potable, cañerías sanitarias, lavado de unidades y el paso directo. El agua potable se tomará del acueducto municipal desde la escuela a unos 900 m o de pozo excavado a construir.
Las aguas residuales de la unidad sanitaria se tratarán en tanque séptico y sumidero.

10 Transporte.
Se prevé movilización de los operadores con motocicleta de 125 c.c.

11 Comunicación.
Tres Celulares, uno por cada operador.

12 Dotaciones.
Al personal que labora se le suministrará: uniformes, casco, botas, guantes, machete, linterna, impermeable, reverbero, pocillos, vasos, escoba, trapeador, cepillo, rastrillo, azadón, flexómetro, equipo de jardinería y manguera de 20 m.

13 Terreno.
Area requerida para el tratamiento, aproximadamente 1.0 Ha, entre planta y lechos de secado.
En el caso de Teruel se cuenta con lote de propiedad municipal.

Otras
Son obras menores que incluyen paso directo, interconexiones entre unidades, reboses, vertederos, canales de aguas lluvias y demás detalles.

Pasarelas para movilización entre unidades, constan de piso metálico de 0.60 m de ancho y barandas laterales con altura de 1 m en tubo metálico. Longitud de 60 m.

Conexiones de agua para lavado de estructuras, mediante motobomba 2 HP, tubería HG de 1" de 50m, 4 llaves de manguera, 10 m manguera de 1" con boquilla.
Se utilizará agua de salida del sedimentador secundario.

C**ONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL CONSULTOR**

En materia de alcantarillado y tratamiento Teruel requiere:

a. Fortalecimiento de la Empresa responsable en forma directa permanente y única, de la administración, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado de la Ciudad y planta de tratamiento.

b. Impulso al programa de control de pérdidas y racionalización del consumo de agua potable, así como el control de conexiones erradas de aguas lluvias hacia el alcantarillado.

c. La conexión al alcantarillado Municipal de las viviendas urbanas que pueden acceder a este servicio.

d. La definición de la forma como se prestará el servicio a las denominadas zonas de expansión futura y periféricas de la ciudad, delimitando el perímetro que tendrá servicio público, para coordinar con las demás el uso de soluciones individuales.

e. La integración de los sistemas de alcantarillado existentes y de los que construyan en el futuro, para recoger las aguas residuales a través de un solo colector final y su planta de tratamiento.

f. La construcción en tal evento de las instalaciones necesarias para el tratamiento de la totalidad de las aguas residuales que se generen en la Ciudad.

g. Establecer cuadrillas para limpieza y mantenimiento periódico de pozos y alcantarillas, dotándolas de equipos y herramientas para tal labor como podría ser una rotosonda, bomba de agua, etc.

l. Capacitar y certificar a los funcionarios responsables del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento, específicamente en las competencias para las labores que les competa desarrollar.

a. PRINCIPALES ÍTEMS DE PAGO:

- Excavación manual, a máquina y roca a cualquier profundidad 7.956 m3
- Retiro y disposición final de material de excavación con cargue a máquina: 8592,74 m
- Concreto impermeabilizado para muros f'c=4000 psi: 1.627M3
- Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2: 344.205 kG
- Estructura metálica para cubiertas: 8.992kg

3. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

1.1 ASPECTOS GENERALES

En este Anexo se presentan los métodos, normas, procedimientos y compromisos que se han preparado en forma particular para la construcción de las obras diseñadas en el contrato, cuyo objeto es la "**CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA".**

Las especificaciones técnicas de construcción tienen como finalidad establecer una guía de procedimientos básica para llevar a cabo los diferentes trabajos requeridos para dar cabal cumplimiento a lo establecido en el presente diseño.

Las especificaciones contenidas en los diseños, los planos y los anexos que se entreguen al CONTRATISTA se complementan entre sí y tienen como objeto explicar las condiciones y características de los materiales, procesos y detalles constructivos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos pero que debe formar parte de las obras y suministros del proyecto, no exime al CONTRATISTA de su ejecución, ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

En caso de inconsistencias entre los Planos y las Especificaciones de Construcción, prevalece lo prescrito en estas últimas. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre las Normas Generales. Lo mencionado en las Especificaciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En todo caso, las inconsistencias, omisiones o errores que advierta el CONTRATISTA en estos documentos, deberán ser reportadas por escrito y de inmediato a la INTERVENTORÍA.

El CONTRATISTA deberá ceñirse a los métodos, normas, procedimientos y compromisos que aquí se describen y si de acuerdo con su criterio cree conveniente cambiar o modificar algo en cualquiera de los ítems conforme a lo aquí establecido, no podrá hacerlo sin previa consulta y sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA. El CONTRATISTA deberá, además, justificar y explicar las causas del cambio y aclarar las ventajas que esto conlleva.

Será responsabilidad de la INTERVENTORÍA el cumplimiento de estas especificaciones, así como el ordenamiento de modificaciones, nuevas cantidades de obra y los resultados de medición y pago de todas las obras realizadas.

La INTERVENTORÍA, por lo tanto, podrá exigir, además del cumplimiento de las especificaciones mínimas aquí descritas, todas aquellas normas de diseño constructivo, así como ordenar las pruebas y ensayos del caso, cuando así lo considere pertinente, aunque estas pruebas impliquen alguna incomodidad, costo adicional o alguna pequeña demora en la construcción del proyecto.

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de construcción que se mencionen en este documento forman parte de las especificaciones, en cuanto se refiere a las estipulaciones técnicas de dichas

normas y se aplicará, su última edición, a menos que específicamente se indique algo diferente.

Los datos sobre suelos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, movimientos de tierras, programación, condiciones climáticas, análisis de precios, presupuestos y en general, el resultado de los estudios, son documentos informativos; en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el CONTRATISTA debe adquirir directamente y con sus propios medios. Por tanto, el CONTRATISTA será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades (SI), oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por el ICONTEC.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del CONTRATISTA y cualquier supervisión, revisión, comprobación o inspección que realice la INTERVENTORÍA o la SUPERVISIÓN se hará para verificar su cumplimiento, y no exime al CONTRATISTA de su obligación sobre la calidad de las obras objeto del contrato. Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá contar con personal calificado para socializar el proyecto, para asegurar la calidad de la obra y para ejecutarla de acuerdo con las condiciones técnicas exigidas, las disposiciones legales vigentes respecto al medio ambiente y frente a los planes de salud ocupacional y seguridad industrial.

El CONTRATISTA deberá obtener todos los permisos y licencias que le correspondan, y pagar todos los impuestos y derechos de los que no esté exonerado.

A continuación, se relacionan algunos de los reglamentos y normas técnicas que debe cumplir el Contratista en desarrollo de este contrato:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- Reglamento de instalaciones eléctricas “RETIE”
- Código de soldadura para estructuras metálicas, de la sociedad americana de soldadura, AWS D.1.1
- American Standards For Testing And Materials – ASTM.
- American Concrete Institute – ACI.
- Norma NTC2050 Código Eléctrico Colombiano CEC
- NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería
- NTC 1748 Tubos de PVC para alcantarillado
- NTC 2697 Accesorios de PVC para Alcantarillado
- NTC 382 Tubos de PVC
- NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario
- NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión
- Normas y especificaciones técnicas emitidas por las Empresas de Servicios Públicos locales.

1.2 ALCANCE

El alcance de las obras aquí especificadas comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo, maquinaria, materiales y la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la construcción de las obras diseñadas en el contrato, cuyo objeto es "**CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA".**

1.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

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

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir unas con otras, pero será obligación del CONTRATISTA verificar los planos antes de iniciar los trabajos. Cualquier discrepancia debe ser aclarada oportuna y previamente con la INTERVENTORÍA, pues en caso contrario, si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo deberá someter a la aprobación de la INTERVENTORÍA el Programa detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las obras. El CONTRATISTA deberá tener aprobado el Programa de obra dos
(2) días antes de la iniciación de éstas. La aprobación por parte de la INTERVENTORÍA de dicho Programa de obra y la autorización para que se ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al CONTRATISTA de su responsabilidad por el mismo. El Programa de Obra deberá estar conformado como mínimo por: Diagrama lógico de ruta crítica; diagrama de barras; flujo económico del contrato; y programa de utilización de equipos y maquinaria.

Antes de iniciar la construcción se deberá notificar a la INTERVENTORÍA para que compruebe la correcta localización de las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Será responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que se produzca por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

1.4 MODIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS

De acuerdo con las condiciones encontradas en el sitio de los trabajos, cuando la INTERVENTORÍA estime necesario hacer modificaciones en los diseños, previa consulta y aprobación de la ENTIDAD CONTRATANTE, procederá a incluir y realizar los trabajos con las modificaciones propuestas.

Cuando el CONTRATISTA estime conveniente a su criterio, introducir modificaciones en los diseños 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 la consideración de estos cambios explicando detalladamente las razones técnicas que los respaldan mediante dibujos o cálculos claros y suficientes que permitan valorar fácilmente la alternativa propuesta. La INTERVENTORÍA estudiará la solicitud, someterá a consideración de la ENTIDAD CONTRATANTE para tomar la decisión final al respecto.

1.5 CALIDAD DE LOS SUMINISTROS

Todos los materiales suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser de excelente calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido.

Los materiales y suministros comprendidos en estas especificaciones que resultaren defectuosos o que no cumplieren con los requisitos funcionales, factores de seguridad, confiabilidad y demás condiciones especificadas, serán rechazados por la INTERVENTORÍA.

Será responsabilidad del CONTRATISTA el hacerse cargo del material rechazado, luego de que la INTERVENTORÍA les notifique el aviso de rechazo.

El CONTRATISTA se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el desarrollo de los trabajos. Los materiales y demás elementos que el CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras que se le encomiendan, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin que se les destina.

El CONTRATISTA escogerá las fuentes de materiales o productos que más le convengan, no es obligatorio el uso de las propuestas en el diseño, pero deberá someter a la aprobación de la INTERVENTORÍA por lo menos con quince (15) días calendario de anticipación a la fecha en que los utilizará, para lo cual enviará muestras representativas en las cantidades indicadas por la INTERVENTORÍA. Dichas muestras se someterán a ensayos técnicos y/o de laboratorio, para determinar la aceptación de los productos y materiales, cuyos costos serán asumidos por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA no podrá solicitar modificación en los precios unitarios, ni ampliaciones en el plazo de entrega de la obra, ni compensaciones distintas de los precios unitarios estipulados por motivo de la selección y escogencia de la fuente de abasto para materiales y productos.

La aprobación de la INTERVENTORÍA de una fuente dada no exime al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones, ni obliga a la INTERVENTORÍA a permitir que el CONTRATISTA continúe su utilización si los materiales y/o productos resultantes no llenan a satisfacción los requisitos de las especificaciones o sus características son diferentes a las muestras analizadas.

Los materiales y elementos que el CONTRATISTA emplee en la ejecución de las obras sin dicha aprobación podrán ser rechazados por la INTERVENTORÍA cuando no los encontrare convenientemente adecuados.

El material rechazado será retirado del lugar, remplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo ésto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defecto de construcción, deberá ser reparada por el CONTRATISTA y por su cuenta, dentro del plazo que le fije la INTERVENTORÍA.

1.6 CALIDAD DE LOS EQUIPOS Y MAQUINARIA

El CONTRATISTA deberá mantener los equipos y maquinaria de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán

causal que exima al CONTRATISTA del cumplimiento de sus obligaciones. LA ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de exigir, a través de la INTERVENTORÍA, el remplazo o reparación, por cuenta del CONTRATISTA, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o capacidad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en la contratación.

Las condiciones de operación de los equipos y maquinaria deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Los equipos y maquinaria deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo.

PROGRAMA DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Como complemento al programa de trabajo del contrato, el CONTRATISTA debe presentar una relación de los equipos y maquinaria de construcción que empleará para el desarrollo de cada una de las actividades que se muestren en el Diagrama de Barras. Se debe indicar el número de equipos, sus características técnicas y el tiempo previsto para su utilización.

Lo anterior sin perjuicio de que, si durante la ejecución del contrato se detecta que el tipo o la cantidad de los equipos y/o maquinarias programadas y utilizadas son insuficientes para el cumplimiento a cabalidad de las obligaciones del contrato, el INTERVENTOR ordene cambiar el tipo de maquinaria y/o ajustar su cantidad y/o ampliar su grado de utilización; situación que deberá acatar de inmediato el CONTRATISTA, sin que por ello tenga derecho a reconocimiento económico adicional alguno.

Es preciso anotar que el CONTRATISTA solo podrá movilizar equipo y/o maquinaria pesada hacia la zona de los trabajos, cuando a criterio del INTERVENTOR se encuentran dadas todas las condiciones para iniciar la ejecución de los trabajos que involucran tales equipos y/o maquinarias.

1.7 PRUEBAS Y ENSAYOS

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todas las pruebas y ensayos para comprobar la calidad del material u obra ejecutada en desarrollo del contrato y las demás que la ENTIDAD CONTRATANTE y/o la INTERVENTORÍA pueda ordenar posteriormente; estas pruebas y ensayos se realizarán con el fin de establecer el cumplimiento de las especificaciones técnicas pactadas y contenidas en el presente pliego de condiciones.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA, sea necesario repetir las pruebas y/o ensayos, los gastos correrán por cuenta del CONTRATISTA, quien no podrá solicitar su reconocimiento a la ENTIDAD CONTRATANTE.

1.8 BITÁCORA DE LA OBRA

Obligatoriamente, a más tardar el día siguiente de la fecha en que se suscriba el Acta de iniciación, se protocolizará la creación de la bitácora de obra, la cual deberá contar con las siguientes características mínimas:

- El tamaño mínimo será el de un formato de papel carta
- La cubierta será de un material que garantice una adecuada protección contra la humedad.
- Las hojas deben ser fijas y numeradas en orden ascendente
- Deberá ser inicializada por el representante debidamente autorizado de la INTERVENTORÍA y el representante del CONTRATISTA, a través de sus firmas, con lo cual certificarán la numeración correcta y la autenticidad de las hojas que conforman la bitácora. Estas firmas en ningún momento abonarán lo que se consigne posteriormente en la bitácora.

El CONTRATISTA es el responsable de salvaguardar la bitácora y deberá garantizar que el original siempre se mantenga en la oficina de su campamento de obra, de tal manera que tanto su personal autorizado como el de la INTERVENTORÍA puedan realizar anotaciones y hacer seguimiento a lo allí descrito.

El CONTRATISTA será el responsable de mantener una copia de seguridad en oficina diferente, la cual debe ser actualizada obligatoriamente cada dos (2) semanas de trabajo. Además de lo anterior, cada mes le entregará fotocopia legible de la bitácora a la INTERVENTORÍA, quien deberá remitirla a la ENTIDAD CONTRATANTE en su informe de avance de los trabajos.

1.9 HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

El CONTRATISTA deberá proveer las medidas necesarias en las instalaciones de la obra y sitios de trabajo, para garantizar en todo momento la seguridad del personal contra accidentes. Tales medidas serán revisadas y aprobadas por la INTERVENTORÍA, quien hará las observaciones que considere del caso. En el planteamiento de los trabajos deberán observarse todas las disposiciones legales sobre la seguridad y además, ejercer un control permanente de los factores que puedan afectar la salud o la vida de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas de la zona de las obras. Si el CONTRATISTA faltare a esta disposición, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá tomar las medidas de seguridad necesarias y cargará su costo al CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá cumplir a satisfacción con todos los requisitos ambientales, sanitarios, médicos y de seguridad que prescriba la Ley o que puedan ser necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, según lo ordenado por la ENTIDAD CONTRATANTE o la INTERVENTORÍA.

Durante la construcción, el CONTRATISTA deberá en todo momento mantener los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones y libres de cualquier acumulación de materiales, desechos y de basuras, sea cual fuere su procedencia. El CONTRATISTA deberá remover dichos materiales a las áreas de desecho aprobadas por la INTERVENTORÍA. Así mismo, el CONTRATISTA deberá durante la construcción de la obra y al final de la misma, mantener y dejar los accesos y las áreas de trabajo utilizadas, en condiciones de seguridad, drenadas y niveladas a satisfacción de la INTERVENTORÍA y la ENTIDAD CONTRATANTE. Si en opinión de alguna de estas últimas entidades, el sitio de las obras presenta condiciones de inseguridad a causa del incumplimiento de lo anterior por parte del CONTRATISTA, y si después de notificarle que corrija tal situación él no lo cumple, la ENTIDAD CONTRATANTE podrá suspender el trabajo hasta tanto se realice dicha labor de limpieza u ordenar que ésta sea ejecutada por terceros y exigir al CONTRATISTA que pague todos los costos causados, descontándolos de cualquier suma que la ENTIDAD CONTRATANTE le adeude.

El CONTRATISTA deberá suministrar por su cuenta, en los diferentes sitios de la obra y en sus instalaciones, un adecuado sistema de abastecimiento de agua, de calidad para los propósitos de uso doméstico y de construcción. El agua que se requiera para uso doméstico durante la construcción de las obras podrá ser tomada por el CONTRATISTA de las tuberías existentes en el área del proyecto, previa aprobación escrita por parte de la empresa encargada de prestar ese servicio en la zona.

El agua necesaria para la construcción de las obras, la podrá tomar el CONTRATISTA del acueducto. Debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las normas de construcción o exigidas por la Interventoría.

Es obligación del CONTRATISTA proveer servicios sanitarios en sus instalaciones y sitios de obras provisionales y de trabajo, en forma que garantice condiciones higiénicas para sus empleados y obreros; la INTERVENTORÍA deberá aprobar los planos correspondientes, los cuales además de mostrar la localización de los aparatos y servicios, indicarán los desagües y las conexiones al alcantarillado (se deben suministrar previamente los diseños correspondientes).

El CONTRATISTA deberá exigir de sus empleados y obreros el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales y deberá proporcionar y exigir el uso de anteojos, cascos, botas y otros elementos de protección que se requieran. En las zonas de trabajo se deberá mantener una instalación adecuada para el servicio de enfermería, la cual estará en capacidad de atender en primera instancia los accidentes menores normales asociados a este tipo de trabajos.

Los explosivos, combustibles, lubricantes y demás sustancias inflamables deberán almacenarse en tanques y en lugares adecuados según disposiciones del Ministerio de Defensa, en los sitios que se convengan con la INTERVENTORÍA. En su transporte y manejo deberán tomarse todas las medidas de seguridad necesarias.

El CONTRATISTA deberá mantener, en perfecto estado de funcionamiento extintores de incendio en las instalaciones, oficinas, almacenes, depósitos y sitios en donde haya peligro de conflagración. El CONTRATISTA someterá a la aprobación de la INTERVENTORÍA, la localización, número y tipo de dichos extintores.

El CONTRATISTA suministrará, operará y mantendrá los sistemas de iluminación que se requieran para la ejecución satisfactoria de la obra. Dichos sistemas estarán sujetos a la aprobación de la INTERVENTORÍA y proveerán el mínimo de luces de acuerdo con los estándares reconocidos. En cualquier área donde se requiere luz artificial, las instalaciones deberán ser inspeccionadas permanentemente a fin de remplazar las lámparas defectuosas.

El CONTRATISTA deberá suministrar, por su propia cuenta, el personal y la vigilancia a fin de proteger las personas, la obra, las propiedades, los materiales, etc. De igual forma ejecutará por su cuenta y riesgo todas las obras necesarias para la adecuada protección de las estructuras de los servicios públicos, tales como redes de acueducto, alcantarillado, energía, teléfonos y otras, así como para las propiedades de terceros. En consecuencia, serán a cargo del CONTRATISTA el valor de las reparaciones que sean necesarias ejecutar debido a daños ocasionados por la inobservancia de estas exigencias.

El CONTRATISTA asumirá todos los costos y todos los riesgos por los anteriores conceptos.

Cabe destacar que la adquisición, transporte, escolta, almacenamiento, vigilancia, permisos y control de uso de los explosivos que se requieran para la ejecución de la obra, correrán por cuenta del CONTRATISTA tanto en sus costos como en la responsabilidad inherente al manejo en general de este tipo de material.

1.10 AFILIACIÓN AL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS LABORALES

El CONTRATISTA, una vez inicie la obra, deberá afiliar al personal vinculado a su servicio a una empresa administradora de riesgos laborales (ARL), garantizando las incapacidades y los gastos por tratamientos médicos, clínicos y/o quirúrgicos a sus trabajadores, originados en accidente de trabajo o enfermedad laboral.
La ENTIDAD CONTRATANTE o la INTERVENTORÍA se reservan el derecho de exigir en cualquier momento las constancias que certifiquen el cumplimiento de esta obligación; de igual manera, la ENTIDAD CONTRATANTE se reserva el derecho de condicionar cualquier pago al CONTRATISTA, a la presentación oportuna de las mencionadas certificaciones.

1.11 PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

El CONTRATISTA deberá:

- Realizar procedimientos necesarios para la afiliación y/o actualización de datos a EPS, ARL, Caja de Compensación Familiar y Fondos de Pensiones.

- Diseñar y administrar los programas de vigilancia epidemiológica.

- Planear, elaborar y administrar el soporte técnico para la adecuada y oportuna calificación del origen de los eventos de salud (Historias clínicas ocupacionales).

- Posibilitar el desarrollo de programas de medicina preventiva y del trabajo.

- Planear, organizar, programar, coordinar, ejecutar, evaluar y controlar las actividades de higiene y seguridad en el trabajo y comité paritario de salud ocupacional Institucional COPASOS.

- Reportar, informar e investigar los accidentes de trabajo.

- Elaborar y actualizar panoramas de factores de riesgo, informes de condiciones de trabajo y consolidar la información.

- Coordinar acciones de Salud Ocupacional de forma interinstitucional.

- Protocolos de bioseguridad COVID-19. Cumplir con la normativa relacionada con los protocolos de bioseguridad que propendan por la protección de la salud y la vida, con seguridad en el trabajo, suministrando los equipos de protección personal a las personas contratadas y cumplir con la normativa y disposiciones en relación con las medidas y protocolos sanitarios, también con los protocolos de bioseguridad requeridos para evitar el contagio de COVID-19, según sea establecido por la Corporación, las autoridades de Salud del Gobierno Nacional y/o Entes Territoriales de los lugares .donde se ejecutarán las

actividades del contrato. Resolución 223 del 25 de febrero del 2021 y la Resolución 777 del 2 de junio del 2021.

1.12 CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El CONTRATISTA se obliga con la ENTIDAD CONTRATANTE a efectuar y llevar a cabo la obra objeto de esta licitación, a proteger la integridad del medio ambiente, a prevenir y controlar sus factores de deterioro tal como se encuentra estipulado en los Artículos 79 y 80 de la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios. EL CONTRATISTA deberá dar cumplimiento al plan de manejo ambiental establecido en las especificaciones técnicas de construcción.

Deberá además tener en cuenta la Resolución No. 541 del 14 de diciembre de 1994 emanada del Ministerio del Medio Ambiente que en su artículo segundo regula el cargue, descargue, transporte almacenamiento y disposición de materiales y elementos, bajo las siguientes normas:

En materia de transporte, los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platones apropiados con su respectiva carpa y amarres, para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.

Con respecto a las obras públicas, la resolución demanda observar:

a) El espacio público que se vaya a utilizar para el almacenamiento temporal de los materiales deberá ser debidamente delimitado, señalizado y optimizado al máximo su uso con el fin de reducir las áreas afectadas.

b) Está prohibido el cargue, descargue o el almacenamiento temporal o permanente de los materiales y elementos para la realización de obras públicas sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, canales, caños, humedales y en general cualquier tipo de agua.

c) Las áreas de espacio público destinadas a la circulación peatonal solamente se podrán utilizar para el cargue, descargue y el almacenamiento temporal de materiales y elementos, cuando se vayan a realizar obras públicas sobre estas mismas áreas u otras áreas subterráneas que coincidan con ellas. Para tal fin el material deberá ser acordonado, apilado y cubierto en forma tal, que no impida el paso de los peatones o dificulte la circulación vehicular, evite la erosión o el arrastre del mismo por la lluvia y deberán también colocarse todos los mecanismos y elementos necesarios para garantizar la seguridad de peatones y conductores.

Durante la ejecución de la obra, el CONTRATISTA se compromete a retirar de manera inmediata los escombros no reutilizables. Esta obligación deberá ser rigurosamente supervisada por el INTERVENTOR de la obra, lo cual hará parte de sus funciones contractuales.

1.13 RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO

A. Antes de iniciar los trabajos, el contratista debe revisar la información del subsuelo disponible y visitar el sitio para evaluar la geometría del terreno, las condiciones de acceso de los equipos, la ubicación de las estructuras existentes, y posibles obstrucciones superficiales.

B. El contratista deberá localizar en campo y verificar la localización de todas las redes de servicios públicos antes de comenzar el trabajo. El contratista deberá preservar el servicio a través de las instalaciones localizadas dentro del área del proyecto. El contratista debe notificar al interventor sobre la ubicación de instalaciones de servicios públicos diferentes a las mostradas en los planos que pueden requerir la reubicación de elementos o la modificación del diseño.

1.14 ACCESO A LOS SITIOS DE LAS OBRAS.

El proponente y el contratista deberán conocer las restricciones y limitaciones que puedan afectar el transporte de los equipos, maquinarias, elementos y materiales que tenga que suministrar para la obra.

La ENTIDAD CONTRATANTE no asume responsabilidad por cualquier demora o gasto ocasional en que incurra el CONTRATISTA por causa de las restricciones al transporte o sus limitaciones; el CONTRATISTA deberá planear el transporte de sus materiales y equipos de acuerdo con dichas restricciones y limitaciones.

El CONTRATISTA deberá construir y mantener por cuenta suya los accesos y/o desvíos que pueda requerir para los propósitos de la obra. La localización de estos accesos y/o desvíos estarán sujetos a la aprobación de la INTERVENTORÍA y no se hará ningún reconocimiento por la construcción y mantenimiento de los mismos.

Cualquier daño ocasionado por la inobservancia de esta condición deberá ser reparada por el CONTRATISTA sin costo alguno para la ENTIDAD CONTRATANTE.

1.15 PLAN DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA DEL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

PLAN DE EJECUCIÓN

El CONTRATISTA estará en la obligación de presentar a consideración de la INTERVENTORÍA su metodología y Plan de Ejecución propuesto para las etapas constructivas de la obra y que no omitan ninguna actividad en la secuencia normal del desarrollo de este tipo de obra y actividades objeto de este tipo de licitación.

La metodología corresponde a los medios que empleará y los procedimientos que utilizará para desarrollar las actividades requeridas para cumplir con los propósitos de la contratación, en los tiempos propuestos. Este análisis debe considerar un orden de prioridades en el uso de los recursos adecuados y en la forma de utilizarlos.

El contratista emitirá un documento debidamente soportado, en donde describirá y sustentará los siguientes aspectos del desarrollo del contrato:

- Recurso humano a involucrar en el contrato.
- Descripción detallada del tipo, marca, modelo, capacidad, rendimiento, etc. de los equipos y la maquinaria que empleará para la ejecución de las obras.
- Estructuración de frentes de trabajo.
- Consecuente con todo lo anterior y tomando como referente las características del proyecto en cuanto a las cantidades estimadas de obra y como limitante el plazo total de ejecución establecido por la ENTIDAD CONTRATANTE, el CONTRATISTA realizará un pormenorizado análisis de los rendimientos esperados, el cual deberá ser soportado por los cálculos que sean necesarios de realizar, de tal manera que se garantice la ejecución de la totalidad del objeto contratado dentro de los términos establecidos por la ENTIDAD CONTRATANTE.

- Descripción de los procedimientos técnicos que adoptará para la realización de la totalidad de los trabajos contratados.
- Proyección del flujo económico del contrato.
- Observaciones.

El CONTRATISTA estará en la obligación de realizar todos los ajustes y las complementaciones que la INTERVENTORÍA le ordene realizar a su Plan de Ejecución, cuantas veces sea necesario, hasta que se obtenga la aprobación definitiva del mismo. Será obligación primordial del contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones, para lo cual someterá muestras de materiales a utilizar para la aprobación del INTERVENTOR.

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir unas con otras, pero será obligación del Contratista verificar los planos antes de iniciar los trabajos. Cualquier discrepancia debe ser aclarada oportuna y previamente con EL INTERVENTOR, pues en caso contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo de ésta será por cuenta del Contratista.

Antes de iniciar los trabajos el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Interventor el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las obras. El CONTRATISTA deberá tener aprobado el plan, dos (2) días antes de la iniciación de las obras.

La aprobación por parte del Interventor a dicho plan de trabajo y la autorización para que se ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al CONTRATISTA de su responsabilidad por el mismo.

El avance físico de las obras en el tiempo deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

4. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El CONTRATISTA estará en la obligación de presentar a consideración de la INTERVENTORÍA un Cronograma de Ejecución que sea consecuente con el plan de ejecución, en donde se evidencien los diferentes frentes de trabajo, las actividades o ítems de pago previstos, a través del diagrama Gantt y Pert, para ello presentará la tabla de predecesoras y sucesoras o la matriz secuencial de la interpretación lógica de las actividades y determinar para cada actividad o ítem de construcción; con lo siguiente:

- Fecha de inicio.

- Fecha de terminación,
- Duración de acuerdo con los rendimientos obtenidos de los análisis de precios unitarios APU.
- Fechas de inicio y fin de un hito o resumen del capítulo analizado conformado por varias actividades o ítems de construcción y obtener la fecha de inicio y fin del proyecto.

Para el respectivo diagrama PERT o ruta crítica obtenida del diagrama de Gantt, se deberán presentar las actividades críticas, tiempos de holgura de las actividades no críticas y los tiempos más tardíos para el desarrollo de cada capítulo de construcción de acuerdo con las actividades o ítems de construcción.

El contratista podrá utilizar una herramienta computacional de programación y costos (Microsoft Project de preferencia) u otro software para la presentación del diagrama Gantt y Pert. En el caso de usar el Microsoft Project, se podrá presentar en el mismo diagrama de Gantt, la ruta crítica o diagrama de PERT.

El programa que se presente debe ser consecuente y concordante con el flujo económico. El cronograma detallado y definitivo del contrato estará conformado como mínimo por lo siguiente:

5. DIAGRAMA LÓGICO DE RUTA CRÍTICA

Se debe indicar el orden, interdependencia, secuencia estimada, tiempos de iniciación, terminación y holguras de cada una de las actividades requeridas para ejecutar la obra, incluyendo la movilización de equipos y maquinaria a la zona de los trabajos, la construcción de instalaciones provisionales, la fabricación, transporte, acarreo y llegada de los materiales y elementos constitutivos de los ítems del contrato.

Los períodos deberán indicarse en días calendarios contados a partir de la fecha en que se suscriba el Acta de Iniciación de los trabajos o de la fecha en que la ENTIDAD CONTRATANTE formule la Orden de Iniciación. Las líneas de precedencia con intervalo nulo deberán marcarse con línea doble, y la cadena que constituye la Ruta Crítica, con línea triple. En el diagrama se deben anotar los nombres de las actividades y éstas se deben identificar con números para su referencia.
El diagrama lógico de ruta crítica deberá presentarse en medio digital y medio impreso tamaño medio pliego (70 cms x 50 cms).

Se permitirá la presentación del diagrama lógico de ruta crítica formulado a través de software especializado, siempre y cuando cumpla con las condiciones básicas establecidas en el presente numeral.

6. DIAGRAMA DE BARRAS

El diagrama de barras será la representación gráfica, con escala de tiempo, del diagrama lógico de ruta crítica. En él también se indicará el número de identificación de la actividad o subactividad, su nombre, duración, fechas tempranas de inicio y terminación, fechas tardías de inicio y terminación, códigos o números de identificación de las actividades o subactividades que son requisitos previos o simultáneos para la correspondiente ejecución. Las barras que indican gráficamente la duración de las actividades y subactividades deberán estar ligadas por líneas que indiquen la secuencia lógica de ejecución que se deducen de los requisitos previos y simultáneos.

Los nombres de las actividades o subactividades, las barras gráficas de su duración y las líneas de secuencia que constituyan la Ruta Crítica del Contrato, deberán estar en color diferente para facilitar su visualización.

El diagrama de barras (PERT) deberá presentarse en medio digital y medio impreso tamaño medio pliego (70 cm x 50 cm).

7. FLUJO ECONÓMICO DEL CONTRATO

Teniendo en cuenta la formulación del programa de trabajo del contrato, el CONTRATISTA deberá presentar el flujo económico, de tal manera que permita visualizar la distribución de los costos de las cantidades de obra a ejecutar a través del tiempo, las cuales servirán como uno de los parámetros para evaluar el cumplimiento en la ejecución de las actividades que conforman el contrato. Se tomará como base la fecha en que se firme el Acta de Iniciación del Contrato o la Orden de Iniciación según sea el caso.

Este flujo económico debe permitir identificar los valores a ejecutar en los períodos que determinarán las Actas Parciales, sus montos y sus acumulados a la fecha.

El CONTRATISTA estará en la obligación de realizar todos los ajustes y las complementaciones que la INTERVENTORÍA le ordene realizar a su Cronograma de Ejecución, cuantas veces sea necesario hasta que se obtenga la aprobación definitiva del mismo.

1.01. PRELIMINARES

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.01.0	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2

1-DESCRIPCIÓN

La actividad de localización comprende la referenciarían de las áreas a construir en el proyecto mediante la localización de ejes para obras a construir. Corresponde al área a construir. La actividad de replanteo comprende las actividades de adecuación del terreno para determinar y materializar el nivel 0.00 de la construcción. Corresponde al área a construir.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Equipo de topografía.
Repisas de madera en ordinario. Durmientes de madera en ordinario. Puntilla de 2”.
Alambre negro.
Herramienta y equipo menor tales como:
Niveles, plomadas, cinta métrica, mangueras transparentes, etc.

3-EJECUCIÓN

Verificar linderos, cabida del lote y aislamientos.
Identificar ejes extremos del proyecto.
Localizar ejes estructurales.
Demarcar e identificar convenientemente cada eje.
Establecer y conservar los sistemas de referencia planimétrica y altimétrica.
Establecer el nivel N = 0.00 arquitectónico para cada zona. Determinar ángulos puntos principales con tránsito. Emplear nivel de precisión para obras de alcantarillado. Emplear nivel de manguera para trabajos de albañilería

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m²) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

ITEM		**UNIDAD DE**
1.01.02	Descapote a máquina hasta 30 cm (incluye arbustos, no incluye retiro)	M2

1-DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para ejecutar las operaciones de desmontar y limpiar las áreas que lo requieran, removiendo y disponiendo, como se especifica más adelante, todos aquellos objetos que por su naturaleza impidan o sean inconvenientes, a juicio del Interventor, para el desarrollo normal de las labores de construcción hasta una profundidad de 0.30m. Se excluirán de las operaciones de desmonte y limpieza aquellos objetos y/o construcciones para los cuales se especifique claramente en el formulario de cantidades de obra y precios unitarios, que su remoción se hará y pagará como por ejemplo demoliciones.
No se pagará el descapote ejecutado por fuera de los límites indicados en los planos o no ordenados por el Interventor.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Equipos mecánicos para descapote y tala de árboles.
Cargador

Volqueta.
Motosierra, Herramienta menor. Etc.

3-EJECUCIÓN

Las áreas de construcción y las áreas de los bancos de préstamo que se indican en los planos, así como otras que a juicio del Interventor lo requieran, se deberán desmontar y limpiar.

El desmonte consistirá en la tala, desarraigo y/o remoción de todos los árboles, arbustos, troncos y cualquiera otra vegetación que haya necesidad de remover para poder efectuar correctamente el descapote y que estorbe la construcción de las obras objeto del Contrato. La limpieza consistirá en el retiro de los materiales, producto del desmonte, así como de los que se encuentren en las áreas desmontadas y que impidan el desarrollo normal de las labores de construcción o pongan en peligro la estabilidad de las obras o el tránsito del personal tanto de Interventoría como del Contratista.

El área en la cual el Contratista ejecutará los trabajos de desmonte será determinada previamente por el Interventor. Se considera también como parte de las operaciones descritas,

Las operaciones de desmonte y limpieza podrán ser efectuadas, indistintamente, a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos; sin embargo, estas operaciones deberán efectuarse, invariablemente, en forma previa a los trabajos de construcción y con la anticipación necesaria para no entorpecer el normal desarrollo de éstos.
En aquellas áreas donde una vez efectuados el desmonte y la limpieza, el descapote y/o la excavación, se observe que la operación produjo sobreexcavación, será requisito indispensable para la aprobación de la mencionada operación, que el Contratista rellene los huecos hasta la altura de la línea de descapote y/o excavación, de tal manera que la densidad del relleno quede aproximadamente igual a la del terreno natural adyacente.

Todos los materiales provenientes del desmonte y limpieza de áreas deberán colocarse fuera de ellas; de no ser esto posible, el Contratista los dispondrá en sitios seleccionados por el Interventor, de tal manera que no interfieran los trabajos de construcción que deben ejecutarse posteriormente.

Los árboles, arbustos y demás materiales combustibles que el Interventor estime conveniente, deberán ser amontonados en pilas, en las áreas aprobadas por el Interventor y serán quemados oportunamente, tomando las precauciones necesarias para evitar la propagación del fuego a sus vecindades.

Si durante las operaciones de desmonte y limpieza de áreas, se observa que hay en ellas materiales aprovechables, éstos deberán ser colocados en los sitios que indique el Interventor, y serán de propiedad de el contratante. El Contratista no podrá utilizar dichos materiales sin la autorización previa del Interventor.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena, producidos por operaciones inadecuadas en la ejecución del desmonte y limpieza o por una disposición errada de los materiales, serán de responsabilidad del Contratista.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El trabajo de descapote descrito anteriormente se medirá sobre el área desmontada y limpiada, tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de un decimal. No se tendrá en

cuenta para estas mediciones el desmonte y limpieza que efectúe el Contratista fuera de las áreas que se indiquen en el proyecto o que ordene el Interventor.
El desmonte y limpieza medido como se indica en el numeral anterior, se pagará al Contratista por metro cuadrado (m2), en este precio unitario se deberán incluir todos los gastos que el Contratista haga para ejecutar los trabajos que se describen en esta especificación, incluyendo el costo del acarreo de los materiales producto del desmonte y limpieza a los sitios de disposición y su adecuada disposición.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

1.02. EXCAVACIONES Y RELLENOS

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.02.01	EXCAVACIÓN A MANO A CUALQUIER PROFUNDIDAD Y HUMEDAD INCLUYENDO LA DISPOSICIÓN TEMPORAL DE LA EXCAVACIÓN ALREDEDOR DE LA ZONA DE TRABAJO	M3

1-DESCRIPCIÓN

Movimiento de tierras, necesarios para la ejecución de zapatas, vigas de amarre, vigas de rigidez, muros de contención y Trazado de Tubería en zanjas de 40cm. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. (Este ítem no incluye retiro ni entibados)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

• Herramientas menores (barras, picas, palas, etc)

3-EJECUCIÓN

Para determinar el nivel base, se debe tener en cuenta la profundidad de la red pública de desagües, vías, veredas y otros, para que la construcción quede por encima de esos niveles.
Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado.
Si las paredes laterales de la zanja no fuesen verticales o presentaran inclinaciones

pronunciadas debido a problemas de desmoronamiento, se debe utilizar encofrados laterales que evitarán el consumo en exceso del concreto.
El fondo de la zanja es el que soporta todo el peso de la edificación, por lo tanto, hay que procurar que quede plano y compacto. Para esto, el fondo de la zanja debe ser humedecido y después compactado con la ayuda de un pisón. Si existiera demasiado desnivel, se podrá nivelar con mezcla pobre.
El material excavado se ubicará a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta manera, no causamos presiones sobre las paredes, las cuales podrían causar derrumbamientos.
Luego de haber seleccionado el material útil para rellenos u otros usos dentro de la obra, se realizará la eliminación. Ésta se hará solo en lugares autorizados, el retiro no esta contemplado en el costo del unitario. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos para ejecutar las excavaciones con estas especificaciones.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m³) en su sitio o baco, debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.02.02	EXCAVACIÓN A MÁQUINA A CUALQUIER PROFUNDIDAD Y HUMEDAD. (NO INCLUYE RETIRO)	M3

1-DESCRIPCIÓN

Desplazamiento de volúmenes de excavación necesarios para obtener las cotas de fundación y los espesores de subbases de acuerdo con los niveles de pisos contenidos en los Planos Generales. Se debe emplear el equipo y los materiales de ayuda necesarios para suelos conglomerado.
Todas las excavaciones deberán realizarse por medio del uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor, salvo aquellos sitios donde por interferencias de estructuras construidas, deba excavarse a mano.
En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. Dicho entibado no esta incluido en el costo de este unitario. Las excavaciones y sobre excavaciones hechas para conveniencia del Contratista y las ejecutadas sin autorización escrita de la Interventoría, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del Contratista. El ente

contratante, no reconocerán ningún exceso sobre las líneas especificadas. Estas excavaciones y sobre excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán también por cuenta del Contratista. Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones. (Este ítem no incluye retiro ni entibados)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS
uso de retroexcavadoras o equipos mecánicos a motor.

3-EJECUCIÓN

Coordinar con la interventoría los niveles de excavación con los expresados en los planos del proyecto • Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear • Cuantificar los metros cúbicos de excavación a realizar 6 • Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno • Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones • Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones • Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones • Verificar niveles finales

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los volúmenes de excavación se medirán en metros cúbicos (m^3) en su sitio o baco, debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría. No se medirán ni se pagarán volúmenes expandidos. Su valor corresponde al precio unitario estipulado en el respectivo contrato e incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

El Constructor no será indemnizado por derrumbes, deslizamientos, alteraciones y en general por cualquier excavación suplementaria cuya causa le sea imputable. Las obras adicionales requeridas para restablecer las condiciones del terreno ó el aumento de la profundidad y de las dimensiones de la cimentación correrán por cuenta del Constructor. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.02.03	EXCAVACIÓN EN ROCA A CUALQUIER PROFUNDIDAD Y HUMEDAD (NO INCLUYE RETIRO)	M3

1-DESCRIPCIÓN

Excavación en Roca. Se define como roca para el pago de excavaciones, aquel material cuyo tamaño no sea posible cargar con retroexcavadora. y la dureza y textura sean tales que no puede

excavarse por métodos diferentes de voladuras o por trabajo manual por medio de fracturas y cuñas posteriores cuando sea necesario, según las condiciones del lugar o las características de la roca. La excavación en roca no tendrá subclasificación, es decir a cualquier profundidad y no se distinguirá roca húmeda o seca. (no incluye retiro ni entibados)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Retroexcavadora
- Herramienta menor
- Compresor con un martillo.
- Explosivos
- Elementos para manejo de aguas y nivel freático como bombas de achique etc.

3-EJECUCIÓN

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exijan las normas vigentes locales.

En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal que trabaja dentro de la zanja, lo mismo que la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes. El Contratista dotará al personal, que labore en las excavaciones, con el equipo de seguridad industrial necesario para garantizar al máximo su integridad física. La Entidad no se hace responsable de daños que se causen a terceros, por causas imputables al Contratista.

Ancho de las Zanjas. Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán prácticamente verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio entre las paredes y la tubería sea igual. Se variará el ancho de las excavaciones cuando se requiera entibado de cualquier clase (entibado no incluido).

El ancho de las zanjas con profundidad superior a 2 m o para condiciones especiales será definido por el Interventor, quien podrá también ordenar o autorizar la excavación de las zanjas con taludes. En este último caso, se procurará que las paredes sean estables. Para las zanjas excavadas con taludes, los anchos especificados se refieren al ancho en el fondo de la zanja.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0.10 m. por debajo de la indicada en los cortes, para rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de buscar su futura reutilización.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Medida y Pago. La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas, mostradas en los planos o autorizadas por el Interventor. Para la medida del volumen de excavación se aplicará la fórmula prismoidal al material "en el sitio", en las condiciones antes señaladas y su pago se hará a los precios contemplados en el contrato

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, las operaciones contempladas en estas especificaciones para "Remoción de derrumbes", "Control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas", el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

EXPLOSIVOS Y VOLADURAS. El costo de las excavaciones por medio de explosivos y voladuras, así como sus instrucciones y normas legales relacionadas, lo mismo que las suspensiones temporales de los trabajos y todas las demás medidas de seguridad necesarias, se considerará incluido en el precio del ítem de excavación en roca.

CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACION Y SERVIDAS. Durante la instalación de las tuberías el Contratista controlará las aguas, de tal manera que se logre la correcta instalación de aquellas. Cuando por algún motivo se construyan filtros en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al Alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra, con el fin de restablecer las condiciones originales del terreno.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando, se deberán mantener taponados parcialmente los extremos de la tubería de alcantarillado y totalmente taponados los de acueducto para evitar la entrada de basuras, barro o materiales extraños o contaminantes a la misma.

El costo de las labores que haga el Contratista para mantener drenadas las zanjas se considerarán incluido en el precio de las excavaciones.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.02.04	ENTIBACIONES METÁLICAS EN ZANJAS	M2

1-DESCRIPCIÓN

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de las excavaciones y la zanja, para proteger el personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios donde lo indique el INTERVENTOR.

Las excavaciones en zanjas con taludes verticales y profundidades superiores a 1.20 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el INTERVENTOR indique lo contrario.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Módulo metálico, compuesto por paneles de lámina de acero y codales extensibles, para apuntalamiento y entibación de excavaciones de hasta 3 m de profundidad y hasta 1 m de anchura.

3-EJECUCIÓN

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos si el nivel freático se presenta por encima del fondo de la excavación y además si se encuentran estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado será el área en metros cuadrados (m2) de superficie debidamente soportada con entibados, colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR. se deben incluir los costos de suministro de todos los materiales de los entibados que sean colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR y los del suministro de toda la mano de obra, dirección, equipos y otros materiales que sean necesarios para completar esta parte de la obra y así como los trabajos correspondientes a su mantenimiento y posterior desmonte. Los pagos para los entibados ser harán con base en los precios unitarios establecidos por el CONTRATISTA, para cada tipo, en la Lista de Cantidades y Precios de la Propuesta.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA

1.02.05	RELLENO MATERIAL DE SITIO COMPACTADO, INCLUYE TRANSPORTE INTERNO	M3

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere este numeral a llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de alcantarillado drenajes o en aquellas excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las ya descritas, a criterio del Interventor. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Rellenos compactados en material común, incluye transporte interno (puede ser seleccionado o de préstamo).
- Herramienta menor
- Pisones manuales, compactadores tipo rana, saltarín etc.

3-EJECUCIÓN

Materiales para lleno. Podrá utilizarse para el lleno material proveniente de la excavación, siempre que, a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento, De acuerdo con el tipo de trabajo, la Interventoría podrá ordenar los ensayos necesarios (Límites de Atterberg, humedad natural, Proctor Modificado, CBR, y otros.) para determinar su aceptación como material de lleno.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

Se rechazan como materiales de lleno: la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm. (4"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor de 50 y humedad natural que por su exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

Se considera como lleno con material de zanjas, o selecto de la excavación, aquel que se haga con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para llenos, sub-base y base que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el Contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

El Contratista tomará por su cuenta y riesgo las medidas necesarias, para evitar que se aumente el contenido de humedad de los materiales para lleno por causa de la lluvia. Tal protección podrá hacerse por medio de cunetas interceptoras, cubriendo con telas impermeables, compactando el material en depósito, si está suelto, o por cualquier otro método aprobado por el Interventor.

La última capa del lleno se colocará cumpliendo las densidades ya especificadas o aquellas indicadas por el Interventor, de acuerdo con la destinación que se le haya dado.

Colocación del lleno. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, el Contratista procederá a organizar su trabajo y colocación dentro de la zanja evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados. El lleno de las zanjas sólo podrá iniciarse cuando la Interventoría lo haya autorizado y una vez hayan sido revisadas las tuberías, y demás estructuras a cubrir.

Para la primera parte del lleno y hasta los 30 cm. por encima de la parte superior de las canalizaciones, tuberías, ductos, u otros, deberá escogerse material que no contenga piedras que durante el proceso de compactación puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre las tuberías,

canalizaciones o ductos.

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.

Compactación del lleno. Para la primera parte hasta 30 cm. por encima del tubo o de la canalización se utilizarán pisones metálicos manuales. La compactación se hará en capas de 10 cm. subiendo el lleno simultáneamente o a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

Se tendrá especial cuidado en el apisonado de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes.

Para el resto del lleno, el espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, equipo disponible por el Contratista, y a la densidad especificada.

La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la brecha. - Espesor total del lleno. - Volumen total del lleno. - Características del suelo de lleno. - Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de los llenos en los apiques y zanjas, se hará por metro cúbico (m3), 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 el Interventor. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Interventoría.

En el caso de llenos con material selecto de la excavación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, equipo y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo, dentro de la zona de los trabajos, además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el lleno. su pago se hará a los precios contemplados en el contrato

ITEM		**UNIDAD DE**
1.02.06	TRITURADO DE 4 A 7 CM PARA FILTROS RAP	M3

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro e instalación de grava entre 4 a 7cm para los filtros RAP.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

GRAVA GRADUADA ENTRE 4 Y 7 CM PARA LECHO FILTRANTE

3-EJECUCIÓN

Vaciar la grava y Verificar niveles de acabados para cada capa.
Verificar niveles finales para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m^3), aprobada por la Interventoría, previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos y Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.02.07	TRITURADO DE 1/2 A 3/4 PARA LECHOS DE SECADO	M3

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro e instalación de grava de 1/2 a 3/4 para lechos de secado

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- GRAVA GRADUADA ENTRE 4 Y 7 CM PARA LECHO FILTRANTE

3-EJECUCIÓN

Vaciar la grava y Verificar niveles de acabados para cada capa.
Verificar niveles finales para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m^3), aprobada por la Interventoría, previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos y Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.02.08	BASE GRANULAR COMPACTADA PARA CONFORMACION DE VIA e=225mm	M3

1-DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto o

establecidos por el Interventor.
Para los efectos de estas especificaciones, se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 DE LAS ESPECIFICACIONES INVIAS para dichos materiales. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 330.1. Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.

Tabla 330.1
Franjas granulométricas del material de base granular

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	BG-1	BG-2
37.5 mm	1 1/2"	100	-
25.0 mm	1	70-100	100
19.0 mm	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No.4	30-60	35-65
2.0 mm	No.10	20-45	20-45
425 µm	No.40	10-30	10-30
75 µm	No.200	5-15	5-15

3-EJECUCIÓN

• Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos y de los Planos Estructurales.
• Verificar condiciones y niveles del terreno sobre el que se aplicará el relleno.
• Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas en cuanto a calidad, gradación y limpieza.
• Determinar y aprobar métodos de compactación, especificando el tipo de equipos a utilizar de acuerdo con las condiciones del terreno y la magnitud del relleno.
• Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
• Garantizar suministro de agua y proveer equipos eficientes para riego.
• Ejecutar relleno en capas sucesivas con espesores no mayores a 10 cms hasta alcanzar los niveles previstos.
• Verificar y controlar el grado de humedad requerido del material a través de riego ó secado garantizando la uniformidad.
• Compactar los materiales debidamente colocados, extendidos y nivelados en el sitio, hasta alcanzar el grado de compactación determinado en el Estudio de Suelos y en los Planos Estructurales.
• Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
• Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
• Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
• Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas. La rasante intervenida deberá quedar conforme a las secciones transversales, perfiles longitudinales y alineamientos señalados en los planos. Se permitirán diferencias de nivel en el perfil longitudinal

del eje hasta de más ó menos 1.5 cms. siempre que no se repita sistemáticamente.
• El espesor de la base, comprobado por medio de perforaciones, espaciadas como máximo cada 50 ms. en el perfil longitudinal del eje, no deberá ser menor en 1.5 cms de la proyectada.
• Las cotas de superficie de la base terminada, no deberán variar en más de 3 cms. de las del proyecto.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (m^3), aprobada por la Interventoría, previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos y Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

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

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.02.09	RETIRO Y DISPOSICION FINAL DE MATERIAL DE EXCAVACION CON CARGUE A MAQUINA <=10KM	M3

1-DESCRIPCIÓN

Este trabajo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para ejecutar la operación de retiro de basuras, sobrantes de excavación y escombros existentes en el área de construcción hasta una distancia máxima de 10km, que interfieran con la ejecución de las obras, a juicio del Interventor, y/o se especifique su retiro en los planos o en el formulario de cantidades aproximadas de obra y precios del Contrato. (incluye la disposición final).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Volqueta
- Cargador
- Herramienta Menor

3-EJECUCIÓN

La operación de retiro de basuras, sobrantes de excavación y escombros podrá ser efectuada, indistintamente, a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos; sin embargo, esta operación deberá efectuarse, con la anticipación necesaria para no entorpecer el normal desarrollo de las obras.

Todos los materiales provenientes del retiro de basuras, sobrantes de excavación y escombros de

las áreas de construcción deberán despejarse del sitio de obra; de no ser esto posible, el Contratista los dispondrá en sitios seleccionados por el Interventor, de tal manera que no interfieran los trabajos de construcción que deben ejecutarse posteriormente.

Si durante las operaciones de retiro de basuras y escombros de las áreas de construcción, se observa que hay en ellas materiales aprovechables, éstos deberán ser colocados en los sitios que indique el Interventor, y serán de propiedad de él contratante. El Contratista no podrá utilizar dichos materiales sin la autorización previa del Interventor.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena, producidos por operaciones inadecuadas en la ejecución del retiro de basuras y escombros o por una disposición errada de los materiales, serán de responsabilidad del Contratista.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El retiro de material de excavacion se pagará al Contratista por metro cubico (m3); por consiguiente, en este precio unitario se deberán incluir todos los gastos que el Contratista haga para ejecutar los trabajos que se describen en esta especificación, incluyendo el costo de la recolección, acarreo de los materiales a los sitios habilitados de disposición y su adecuada disposición.

1.03. CONCRETOS

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.03.01	CONCRETO PARA SOLADO F'C=1500 PSI	M3
1.03.02	CONCRETO PARA ATRAQUES F'C=2000 PSI	M3
1.03.03	CONCRETO CICLÓPEO: 60% CONCRETO F'C=2500 PSI. 40% PIEDRA RAJÓN	M3
1.03.04	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA LOSAS DE CIMENTACIÓN F'C=4000 PSI	M3
1.03.05	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA MUROS F'C=4000 PSI	M3
1.03.06	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA PLACA AÉREA DE F'C=4000 PSI	M3
1.03.07	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PREFABRICADAS FALSOS FONDOS RAP DE F'C=4000 PSI	M2
1.03.08	ANDENES EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO E=10CM 3000 PSI (INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA XX-221)	M2
1.03.09	CUNETAS EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 3000 PSI	M3
1.03.10	SARDINEL EN CONCRETO 2500 PSI H = 0.4M B = 0.15M (INCLUYE REFUERZO)	ML
1.03.11	GRADAS SOBRE TERRENO EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 3000 PSI E=0.15M (INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA XX-335)	M3

1-DESCRIPCIÓN

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutadas para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para Concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589.

Agregado Fino.

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1 - Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso. - Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

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. Además, se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

Agua. El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Cemento. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos

de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación.

El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Aditivos. Sus principales usos son:

Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

3-EJECUCIÓN

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 10% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm2 (3000 lbs/pulg2) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

MEZCLA DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos

de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de concreto se efectuarán con base en las siguientes normas:

Para Redes de Alcantarillado, Acueducto, Energía y Teléfonos. Se harán por medios mecánicos y sólo en casos especiales, según lo ordene el Interventor, se harán por medios manuales. Si se mezcla manualmente, se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera, o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, la barcada no excederá de 1/2 metro cúbico.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm2 de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Para Edificaciones, Tanques de Almacenamiento y Conducciones de Acueducto. Los concretos serán mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

ENSAYOS DEL CONCRETO

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento. Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la Resistencia del Concreto. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervigilancia de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

Los valores de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor serán por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

RESISTENCIA DEL CONCRETO

Tanques de Almacenamiento de Agua. Para tanques de almacenamiento de agua los concretos tendrán una resistencia de 280 kg/cm2 a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación, exceptuando:

Los concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm2 y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm2 con 40% de piedra.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas de 140 Kg/cm2 (2000 PSI) para sello de fundaciones.

Las resistencias indicadas se refieren al concreto tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y

resistencias se refieren a mezclas con aditivo, si La Entidad lo acepta o lo exige.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirán con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes. El concreto se depositará tan cerca como se pueda a su posición final.

COLOCACION DEL CONCRETO

Generalidades. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor.

Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y sera del tipo interno

que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Cuidados Especiales en la Colocación. La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

Cuando las voladuras puedan afectar las obras de concreto no se permitirá vaciar concreto. En casos excepcionales, si hay necesidad de hacer voladuras de poca intensidad, el Interventor, previo estudio del caso podrá determinar la conducta a seguir.

Para los casos de obra relacionados con tanques de agua y redes de alcantarillado, acueducto y teléfonos, se determina especificamente lo siguiente:

Cuidados Especiales en Tanques de Agua. El concreto se colocará como se indica en este numeral, teniendo en cuenta que, debido al bajo asentamiento exigido en las mezclas, los vibradores a usar no podrán tener menos de 10.000 r.p.m. Se observarán, además, las siguientes instrucciones para colocación de concreto en las paredes, cúpulas y fundaciones:

- En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, el Contratista tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicado por la Interventoría; luego se colocará el concreto de la fundación con los herrajes indicados.
- En las Losas de Fondo. Dada la importancia que tienen las losas de fondo para la estanqueidad y la estabilidad del tanque, se ha de poner especial cuidado en el método para su construcción y curado. Los diversos páneles de la losa serán vaciados siguiendo el orden blanco-negro de un tablero de ajedrez. Las juntas de construcción se limpiarán cuidadosamente para sellarlas con un producto bituminoso especificado.
- En las Paredes de los Tanques. El concreto se colocará en capas horizontales, que no excedan de un espesor de cincuenta (50) centímetros, a una rata tal que las superficies de concreto aún no terminadas, no se endurezcan ni se permita la aparición de grietas o planos

de debilidad en las uniones. En general, al colocar concreto no se permitirá que éste caiga desde una altura mayor de 1.20 m. En los tanques, cada vaciada corresponderá por lo menos a 1/3 del perímetro del tanque dentro de una operación continua, a criterio de la Interventoría, el desencofrado se hará por la chimenea o por los huecos de inspección.

- En la Cúpula de los Tanques. El vaciado de la cúpula se hará a partir del anillo, pared o base de la cúpula, mediante fajas completas de unos dos (2) metros de ancho.
- Para Redes de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Teléfonos. Se aplica lo especificado en este numeral con las siguientes adiciones y aclaraciones:

  El concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

  El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

  Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

  El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variaciones en Distancias entre Ejes. En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la Vertical en Muros, Columnas, Tanques u otro Tipo de Estructuras afines.

Para 3.00 metros de altura	1 centímetro
Para 6.00 metros de altura	2 centímetros

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares el máximo permisible es:

Para 3.00 metros de luz	0.5 centímetros
Para 6.00 metros de luz	1.0 centímetro

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en Dimensiones de Secciones de Vigas, Columnas, Losas, Muros, Tanques, u otras Similares.

Por defecto	0.5 centimetros
Por exceso	1.0 centimetro

Concretos a la Vista. Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

Generalidades. El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, y se hará bajo la vigilancia del Interventor, éste medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los limites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se considerarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1.50 m. para superficies formaleteadas y de 3.00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies Formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: tipo A-1, tipo A-2, tipo A-3. En términos generales y a menos que en los planos se muestre algo diferente, o el Interventor ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas corresponden a la siguiente clasificación:

- Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.
- Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm. para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

  Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.
- Superficie Tipo A-3. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm. y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento o a la demolición si es del caso, como se indica en el numeral 5.15 de estas especificaciones.
- Superficies No Formaleteadas. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique el Interventor. La pendiente para superficies de poco ancho, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

  Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos: E-1, E-2, E-3 cuyas características se indican a continuación:
- Acabado Tipo E-1 (Acabado a Regla). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

  Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 1 mm.
- Acabado Tipo E-2 (Acabado a Llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine el Interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

  No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

  Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o

de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

- Acabado Tipo E-3 (Acabado con Palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETAS

Generalidades. Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm2 o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la perdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, como se indica en los numerales 5.12, 5.15, y 5.16 de estas especificaciones.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimiento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca como se especificará en el numeral 5.16. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y Engrase de Formaletas. En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohibe la utilización de aceite quemado.

Formaletas para Superficies a la Vista.

- Materiales y Acabado. En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el Interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

  Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseada.
- Partes Inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados, serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.
- Detalles del Concreto. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o en las especificaciones. El material para usar en los encofrados será perfectamente sano, sin oquedades ni grietas.
- Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.
- Tacos para Armada de Losas. Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y diagonalados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del Contratista, de La Entidad o terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas, serán de única y exclusiva responsabilidad del Contratista. Los retardos debidos a tacados deficientes, no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.

  Las losas que estén a más de 3.20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales, es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte con madera robusta y resistente, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

  En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán derechos y madera resistente.

Formaletas para Tanques de Agua. Además de lo especificado anteriormente, para estos tanques debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- **Diseño de Formaletas**. El Contratista presentará el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros y cúpula de los tanques, aclarando el sistema de abrazaderas, soportes, diagonales, y demás accesorios. Para este diseño se tendrá en cuenta que las formaletas cumplan las especificaciones de estos numerales. En el diseño de las formaletas que ha de emplear en la cúpula se preverá la restricción establecida para el vaciado de ella y para el retiro de la formaleta.

  El Contratista será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia en éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad. En la cúpula, sólo se pondrá la formaleta interior y el acabado exterior se hará de acuerdo con estas especificaciones.

Retiro de Formaletas. Siempre y cuando los concretos tengan la resistencia a la compresión especificada en el diseño, la formaleta de la cúpula sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Para el retiro de las formaletas de las demás partes de las estructuras se exigirán los siguientes plazos mínimos y con aprobación de la Interventoría:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

El retiro de formaletas, para tiempos menores de los especificados, requiere la aprobación del Interventor, mediante la presentación por parte de el Contratista de un estudio que demuestre o justifique que las cargas actuantes no deformen la estructura.

CURADO Y PROTECCION

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojados por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por Compuestos Sellantes. El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado (ver numeral 5.15 y 5.16).

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán, y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

Curado y Protección para Tanques de Agua. Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque, es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo C.5.5.1 del decreto 1.400 de junio 7 de 1984 y los demás decretos vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de La Entidad.

Curado por Medio de Vapor. Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del artículo C.5.5.3 del código Colombiano para Construcciones Sismo- resistentes, demás normas vigentes o a las instrucciones del Interventor.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Generalidades. Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluir su valor en el precio unitario del concreto

Juntas de Construcción para Tanques de Agua. Además de lo especificado en este numeral, el Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

La unión entre la pared y el anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo friccional, aunque tal unión esté conformada por superficies lisas, siempre y cuando se garantice su limpieza.

En las paredes de los tanques y en la cúpula donde habrá juntas de construcción según los planos paralelos, se evitará que las juntas según planos meridianos de las distintas fajas, coincidan. El valor de estas juntas, debe quedar incluido en el precio unitario del concreto.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será de cuenta del Contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro y colocación de este elemento se pagará por metro(m) en ítem por separado.

Para conseguir mejor adherencia e impermeabilidad es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento para permitir la consolidación mas conveniente, debe evitarse el tráfico sobre la superficie dispuesta para la junta y es igualmente recomendable, evitar en lo posible, el uso de formaletas para las superficies de junta.

JUNTAS DE EXPANSION Y CONTRACCION

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será demolida o reparada a juicio del Interventor dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de La Entidad o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del Interventor, a menos que éste no lo considere necesario. El Contratista corregirá todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas especificaciones.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defecto, y donde sea necesario hacer rellenos, debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine el Interventor, y deberá rellenarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del relleno y deberá ejecutarse con sección en forma de cola de pescado, como en el caso anterior.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado con los requisitos de estas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y quedarán libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Los materiales, equipo, mano de obra, y demás elementos necesarios para hacer las reparaciones del concreto, quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes tipos de concreto

El concreto utilizado para las reparaciones, será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA

El mortero de consistencia seca se usará para reparación de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa, que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando,

al rellenar los huecos aplicando presión se obtenga una consistencia plástica. El mortero se aplicará al hueco, después de retirado completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos un centímetro y por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

CONCRETO POBRE Y CONCRETO SIMPLE

En general las fundaciones para columnas, muros, y similares, que lleven refuerzo. con una base de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, la resistencia de concreto será de 140 Kg/cm2. (2000 psi)

El concreto simple, será de la resistencia mostrada en los planos o la que fije la Interventoría, y se usará principalmente en los sitios mostrados en los planos o donde lo ordene el Interventor todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en estas normas. La medida y pago se hará como se indica más adelante

CONCRETO CICLOPEO

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte de acuerdo con lo solicitado por las estructuras. Su dosificación será la indicada en los planos o por el Interventor. La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta ni a otra piedra.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

Medida y pago de concretos. La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m3). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, 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 para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado

SUMIDEROS DE AGUAS LLUVIAS.

En los diseños se establecerá la colocación y número aproximado de los sumideros de aguas lluvias y la Interventoría los definirá exactamente en el sitio de la obra. Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo que se muestra en el plano 5de5 sumideros transversales ST-40.

Las paredes y la base de las cajas serán de hormigón 210 kg/cm2.

LOSAS ALIGERADAS

Generalidades. Se vaciarán ciñéndose a los planos en lo referente a concreto reforzado, aligeramientos y dimensiones y para su construcción se tendrá en cuenta todo lo pertinente a concretos estipulado en los numerales 5.1 a 5.20 de estas especificaciones, además de lo indicado en los respectivos planos estructurales en cada caso, y las instrucciones impartidas por el

Interventor.

Los acabados para los bordes y cortagoteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro cuadrado (m2) de la losa, por lo tanto, no habrá lugar a pago adicional por este concepto. Las losas expuestas serán impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos y de común acuerdo con el Interventor, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües, las cuales estarán entre el 1 y el 2% a menos que se encuentren indicada en los planos.

Medida y Pago de losa aligerada. El pago será por metro cuadrado (m2) de losa. Incluirá el valor de todos los materiales tales como: formaletas, obra falsa, tacos, puntales, concretos aligeramiento, la mano de obra, administración, dirección e imprevistos y en general todos los gastos necesarios para la correcta ejecución y entrega de las obras a satisfacción de La Entidad. El Contratista tendrá en cuenta, además, que tanto el valor del acero de refuerzo como la impermeabilización se pagan por separado y no se incluirán en el precio propuesto de las losas, excepto indicación en contrario.

MORTERO

Generalidades. El mortero para pega y revoque estará compuesto de:

Un aglutinante, que será cemento Portland, o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría.

El mortero usado "como pega" llenará completamente los espacios entre los elementos de mampostería y tendrá una composición tal, que su resistencia en estado endurecido se aproxime, lo más posible, a la de los elementos de mampostería que une.

El mortero usado "como revoque" tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

Los requisitos mínimos de los materiales son los relacionados en el numeral 5.2. Teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena de revoque debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa malla No. 200, no debe ser mayor del 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá la norma ASTM C-207-49 (1968) Hidrated Lime For Masonry and Purpose; la cal será de tipo N (normal) o del tipo S (especial).

Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácidos, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

En morteros de cal y cemento sólo se podrá usar arena lavada.

Las proporciones de mezcla están dadas para cada caso en particular, según el uso que se vaya a dar al mortero, y la clase de arena empleada en su preparación.

En su elaboración se tendrá en cuenta:

El mezclado manual se practicará sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento.

El mezclado con mezcladora mecánica debe durar por lo menos 1 - 1/2 minutos. No se utilizará mortero que haya estado humedecido por más de una (1) hora.

No se utilizará mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.

No se permitirá agregar a una mezcladora ya preparada ninguna de sus componentes con el fin de rejuvenecerla o cambiar las proporciones de mortero.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN LOS TANQUES DE AGUA

Las pruebas de estanqueidad se harán una vez el Contratista haya instalado las tuberías de desagües y reboses, además, las tuberías de aducción y abasto, hasta donde hayan sido ordenadas por la Interventoría, incluyendo accesorios, tapones y válvulas necesarias para esas pruebas; así mismo, estarán terminadas y limpias las obras en el interior del tanque, tales como

colocación y pintura de escaleras y deflectores de energía o deflectores de la torre de aducción. Cuando haya posibilidades de suministro del agua necesaria para realizar las pruebas de estanqueidad antes del vencimiento del plazo contractual, estas se harán antes de efectuar los llenos estructurales de los muros del tanque para facilitar así su inspección. Cuando sea imposible la Captación de agua para las pruebas de estanqueidad durante el plazo de construcción, el Contratista realizará los llenos estructurales alrededor del tanque sin que las pruebas de estanqueidad se hayan realizado. Sin embargo, esto no exonera al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la estanqueidad y de la corrección de las fugas que se presenten.

Proceso de Prueba. En primer término, se almacenará agua hasta una altura de 2.5 m y durante los tres (3) primeros días se mantendrá en este nivel, reemplazando el agua que se haya perdido, verificando hasta a mínimo indicio si las pérdidas son o no producidas por fugas y si es así, éstas serán controladas inmediatamente. Durante los seis (6) días siguientes, el nivel del agua no será inferior al que se produzca por razón de evaporación. Adicionalmente se observará la salida de agua por la tubería de drenaje.

Si en esta primera prueba se revela fuga de agua, el Contratista vaciará el tanque y sellará las fugas y procederá a la reparación de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Una vez ejecutadas las reparaciones, se reiniciará la prueba, procediéndose como ya se dijo, hasta llenar el requisito de estanqueidad llenando el tanque de agua hasta una altura de 2.50 m, con respecto al fondo.

Pasada la prueba anterior, se continuará con pruebas sucesivas a cinco (5) m y reboses usando las mismas precauciones y repitiendo el proceso en caso de resultar fugas en la segunda etapa. Cuando a juicio de la Interventoría, el tanque cumpla las condiciones de estanqueidad exigidas por La Entidad, el Contratista procederá, con orden escrita del Interventor, a ejecutar los llenos estructurales alrededor del tanque como lo indican los planos o según sea ordenado por la Interventoría.

Las pruebas serán ejecutadas bajo la dirección y responsabilidad del Contratista y a su costo. El tiempo requerido para las pruebas será tenido en cuenta por el Contratista dentro del plazo de construcción de la obra.

Durante la realización de las pruebas se efectuará un control de los asentamientos de la estructura, teniendo en cuenta lo especificado en los estudios de suelos del proyecto.

REPARACION DE LOS TANQUES DEBIDO A FUGAS REVELADAS POR LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Si las pruebas de estanqueidad revelen fugas o humedades que a juicio de la Interventoría no cumplan con las exigencias de estanqueidad, el Contratista procederá a su reparación, así como de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro, siendo el plazo y los gastos requeridos por tales reparaciones, de cargo exclusivo del Contratista y por lo tanto no tendrá derecho a reclamar a La Entidad ni a ampliación del plazo estipulado ni a indemnización por concepto de tales reparaciones.

Dichas reparaciones serán ejecutadas bajo la dirección del ingeniero encargado de las obras, nombrado por el Contratista, y deberán ser aceptadas, en cuanto a procedimiento, forma y calidad por La Entidad.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (M3) de concreto debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de La resistencia para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. su pago se hará a los precios contemplados en el contrato

- CONCRETO PARA SOLADO F'C=1500 PSI (M3)
- CONCRETO PARA SOLADO F'C=2000 PSI (M3)
- CONCRETO CICLÓPEO: 60% CONCRETO F'C=2000 PSI. 40% PIEDRA RAJÓN (M3)

- CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA LOSAS DE CIMENTACIÓN F’C=4000 PSI (M3)
- CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA MUROS F'C=4000 PSI (M3)
- CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA PLACA AÉREA DE F'C=4000 PSI (M3)
- CUNETAS EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 3000 PSI (M3)
- GRADAS SOBRE TERRENO EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO 3000 PSI E=0.15M (INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA XX-335) (M3)

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos estructurales y arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su ejecución
Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, 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 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.

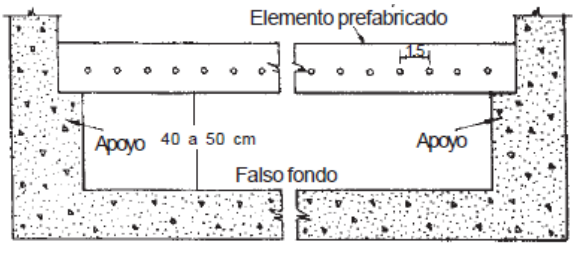
Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra o en los ítems de unitarios, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.03.07	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PREFABRICADAS FALSOS FONDOS RAP DE F'C=4000 PSI	M2

1DESCRIPCIÓN

Se refiere a la construcción de losa en concreto impermeabilizada prefabricadas de concreto de 4000 psi para falso fondo del sistema de filtración, **(NO incluye refuerzo).**

Falso fondo perforado 13 orificios de 1 1/2" cada 15cms metros centro a centro. Los orificios se establecen con niples de PVC de 1-1/2” de diámetro. Las losas tienen una longitud de 2 m.



2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento gris 50kg,
Arena lavada de rio, Triturado 1/2 O 3/4"
Impermeabilizante integral Plastocrete® DM
Antisol Blanco, Separol N, Soportes y distanciadores para el refuerzo
Puntilla para formaleta Desmoldante
Maderas varias repisas y durmientes.
Equipo para vibrado del concreto.
Equipo y herramienta menor para vaciado del concreto.
Formaletas para concreto a la vista. Parales, andamios tubulares X sección

3-EJECUCIÓN

Consultar informe de diseño de la planta.
Consultar Planos Arquitectónicos Y Estructurales. Consultar NSR 2010.
Replantear ejes, verificar niveles y localizar cada losa.
Colocar estructura falsa de la base de las losas.
Colocar refuerzos de acero.
Verificar refuerzos, traslapos, distanciamientos y ejes.
Preparar formaletas y aplicar desmoldantes. Levantar y acodalar formaletas - testeros. Verificar plomos y dimensiones.
Vaciar y vibrar el concreto. Desencofrar Curar concreto.
Resanar y aplicar acabado exterior. Verificar plomos y niveles para aceptación.
Los parales y demás equipos soporten de las vigas no se podrá retirar hasta tanto se conozcan los resultados óptimos de la resistencia del concreto.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (M2), y debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de la resistencia para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos estructurales y arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA

1.03.08	ANDENES EN CONCRETO IMPERMEABILIZADO E=10CM 3000 PSI (INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA XX-221)	M2

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere a la construcción de andenes en concreto de 3000 psi de espesor e=0.10 m. Se realizarán de acuerdo con los planos arquitectónicos. (incluye acero de refuerzo en malla electrosoldada xx-221 y el unitario incluye las compactaciones requeridas por medios manuales en suelos blandos o no competentes)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento gris 50kg , Arena lavada de rio, Triturado 1/2 O 3/4"
Impermeabilizante integral Plastocrete® DM
Antisol Blanco
Acero de refuerzo en malla electrosoldada xx-221
mezclado en obra o en planta Repisa, durmientes y maderas varias
Puntilla de 2”
Equipo para vibrado del concreto
Equipo y herramienta para vaciado del concreto

3-EJECUCIÓN

Consultar Cimentación en Planos Estructurales.
Verificar cotas de cimentación.
Verificar nivelación y acabados súbase del recebo. Verificar compactación de la súbase de recebo. Verificar niveles y pendientes de Suelos.
Vaciar el concreto y nivelar con boquilleras metálicas. Verificar niveles de acabados.
Realizar acabado del andén con detalle de escobillado y allanado.
Realizar dilatación cada metro.
Curar concreto.
Verificar niveles finales para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m^2) de andén entregado, con sus respectivas dilataciones y acabados aprobados por la Interventoría, previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos y Estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		
1.03.10	SARDINEL EN CONCRETO 2500 PSI H = 0.4M B = 0.15M (INCLUYE REFUERZO)	**UNIDAD DE MEDIDA** ML

1-DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de sardineles de concreto de 2500 psi, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicados en los planos u ordenados por el Interventor. (incluye acero de refuerzo, incluye la excavación y el unitario incluye las compactaciones requeridas por medios manuales en suelos blandos o no competentes).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento gris 50kg, Arena lavada de rio, Triturado 1/2 O 3/4"
Antisol Blanco, Separol N
Acero de refuerzo, Alambre negro
Herramienta Menor, Formaleteria, puntillas etc.
Sellante de juntas

3-EJECUCIÓN

Si la superficie de apoyo corresponde a una capa granular, ésta deberá ser nivelada y compactada, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima del ensayo modificado de compactación de referencia (norma de ensayo INV E-142), previa la corrección que se requiera por presencia de partículas gruesas, según lo establece la norma INV E-228.
La superficie compactada, deberá ser humedecida inmediatamente antes de colocar el concreto sobre
ella. Si la superficie de apoyo es un pavimento existente o un piso rígido, se deberá picar con cincel y
martillo u otro elemento que produzca el mismo efecto, en los sitios y con la intensidad que establezca el Interventor.
Cuando la construcción se realice con bordillos prefabricados, la superficie granular o pavimentada, preparada como se acaba de indicar, deberá ser tratada con una capa del mortero mencionado, en la cantidad que indique el Interventor.
En el caso de bordillos fundidos sobre las losas de un pavimento construido en el mismo contrato,al fundir éstas se deberán dejar ancladas las varillas de refuerzo del bordillo.
La construcción de bordillos de concreto sobre suelos blandos o expansivos u otros materiales inadecuados no está permitida. En tal caso, se deberá

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de bordillo; el cálculo se hará con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de la ejecución de la actividad.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e
incluye: Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.

Transportes dentro de la obra.

1.04. ACEROS DE REFUERZO, ELEMENTOS METALICOS Y CUBIERTAS

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.04.01	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	Kg.
1.04.02	REJA EN VARILLA CORRUGADA 3/4" PARA ALIVIADERO SEGÚN PLANOS	UND
1.04.09	REJILLA CRIBADO GRUESO SEGÚN PLANOS	UND
1.04.10	REJILLA CRIBADO FINO SEGÚN PLANOS	UND

1-DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que lo requieran, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos o los requisitos de estas especificaciones o lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas diferentes a las propias de la presentación. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2 grado 60, los cuales se ajustarán al Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente, el costo incluye el alambre necesario para fijar el acero en posición. No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

3-EJECUCIÓN

Listas y Diagramas de Despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta con estas especificaciones.

Colocación del Refuerzo. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o madera.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la

colocación del concreto, serán revisadas y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.
No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, y donde no se especifique, será como sigue:
- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 7.5cm.
- En superficies formaleteadas que han de quedar en contacto con el suelo y en sus superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o permanentemente sumergidas: 5 cm.
- En cualquier otro caso, no será menor de 3 cm.
- El recubrimiento en prefabricados y en elementos con concreto preesforzado será de acuerdo con el capítulo C-7, sección C.7.7 (recubrimiento de refuerzo) de la NSR-2010

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.
Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los siguientes:
- Para barras No. 3 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Para barras No. 9 a No. 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para estribos: 4 cm en barra No. 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.
Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.
Los ganchos standard de anclaje consistirán en:
Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.
- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.
- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

La longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes en su sección C.12, artículo C.12.14 (empalmes de refuerzo).
Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el capítulo C-3 artículo C.3.5.2, del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.
Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos del acero de refuerzo colocado, de acuerdo

con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.

- **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2 (KG)**

El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será la unidad (UND) del elemento en acero, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.

- **REJA EN VARILLA CORRUGADA 3/4" PARA ALIVIADERO SEGÚN PLANOS (UND)**
- **REJILLA CRIBADO GRUESO SEGÚN PLANOS (UND)**
- **REJILLA CRIBADO FINO SEGÚN PLANOS (UND)**

Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.04.03	TAPA EN LÁMINA ALFAJOR INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO DE 0.80*0.80	UN
1.04.04	TAPA EN LÁMINA ALFAJOR INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO DE 1.30*1.30	UN

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de tapa en lámina alfajor incluye marco y contramarco de medidas 0.8x0.8m y 1.3x1.3 m Incluye pintura anticorrosiva y esmalte.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ANGULO DE 2"x 2"
BISAGRAS
GANCHOS DE ANCLAJE DE 10 CMTS
ANGULO DE 2"x 1/8"
TAPA DE INSPECCIÓN EN LAMINA DE ALFAJOR 2 TAPAS DE 1.00X1.00 MTS

Herramienta menor, Soldador eléctrico, Pulidora, Taladro percutor
Thinner, Platina 4"x6"x1/4", Pernos de expansión de 3/8"x4", Wash primer, Esmalte

3-EJECUCIÓN

Consultar el detalle en planos
Los empates debidamente soldados y esmerilados.
Pruebas de funcionalidad, Ajuste y detalles.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (un) de tapa suministrado e instalado en las medidas descritas en cada item, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.04.05	ACERO ESTRUCTURAL ASTM A500 GRADO C PARA LECHOS DE SECADO (INCLUYE ANCLAJES)	KG
1.04.06	ACERO ESTRUCTURAL ASTM A36 PARA PASARELAS BARANDAS, ESCALERAS METALICAS. ALFAJOR Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (INCLUYE ANCLAJES)	KG

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Perfilería Estructural, Escaleras Verticales en tubería, barandas, pasarelas, entramado metálico de lechos de secado, etc. Incluye pintura anticorrosiva y esmalte.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Acero Estructural Grado 50/Grado 36 Según se especifique en los planos
Herramienta menor, Soldador eléctrico, Pulidora, Taladro percutor
Tubo hg ø 2"x6m tipo pesado, Tubo hg ø1 ½" x6m tipo pesado, Soldadura 6013x1/8".
Thinner, Platina 4"x6"x1/4", Pernos de expansión de 3/8"x4", Wash primer, Esmalte

3-EJECUCIÓN

Consultar el detalle en planos
Los empates debidamente soldados y esmerilados.
Pruebas de funcionalidad, Ajuste y detalles.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por Kilogramo (Kg) de suministro e instalación de estructura en perfilería estructural grado 50 /grado 36 según se indique en el unitario, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE
1.04.07	TEJA ZINC ONDULADA 3.048*0.80 CAL 35 0.17MM ACESCO O SIMILAR (INCLUYE AMARRES DE FIJACIÓN)	M2

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Cubierta en teja de Zinc calibre 34, incluye anclajes, todo lo necesario para su correcta instalación. (no incluye caballete)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Lamina Zinc calibre 34
Anclajes a soportes.
Herramientas de ornamentación Andamios etc.

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Colocar la cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje ó clips, diseñados por el fabricante. Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia. Colocar clips en primera y última correas, trazar posición de clips restantes con ayuda de un hilo. Atornillar la primera hilada de clips, enganchar el primer módulo y dejar caer sobre la correa. Colocar siguiente hilera de clips montándolos sobre

módulo anterior y atornillar a las correas. Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación. Seguir instrucciones de pendientes mínimas, traslapos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Verificar niveles y acabados para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de cubierta debidamente instalada y aceptada por la Interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 2. Equipos necesarios para ejecutar esta actividad. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE
1.04.08	CABALLETE ZINC GALVANIZADO	M2

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Caballete de zinc, incluye anclajes, y todo lo necesario para su correcta instalación.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Lamina Zinc lisa calibre 34
Anclajes a soportes.
Herramientas de ornamentación Andamios etc.

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Colocar la cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje ó clips, diseñados por el fabricante. Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia. Colocar clips en primera y última correas, trazar posición de clips restantes con ayuda de un hilo. Atornillar la primera hilada de clips, enganchar el primer módulo y dejar caer sobre la correa. Colocar siguiente hilera de clips montándolos sobre módulo anterior y atornillar a las correas. Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación. Seguir instrucciones de pendientes

mínimas, traslapos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Verificar niveles y acabados para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de caballete debidamente instalada y aceptada por la Interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 2. Equipos necesarios para ejecutar esta actividad. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

1.05. CAJAS DE INSPECCIONES Y POZOS

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.05.01	POZOS TIPO H TOTAL=1.50M, D =1.20 M, INCLUYE CONO, CILINDRO DE ARRANQUE, ANILLO Y BASE EN CONCRETO.	UN
1.05.02	CUERPO ADICIONAL PARA POZOS EN MAMPOSTERÍA, D=1.20M	ML
1.05.03	PASOS PARA POZOS EN VARILLA DE 3/4" L=0.60M	UN
1.05.04	TAPAS Y AROS EN HD Ø0.60M	UN

1-DESCRIPCIÓN

Pozo tipo H total=1.50m, d =1.20 m, incluye cono, cilindro de arranque, anillo y base en concreto. Se refiere a un pozo de inspección de hormigón simple y mampostería en ladrillo tolete común, se construirán de acuerdo con el diseño correspondiente al plano de detalles de alcantarillado (1de5 y 2de5) para tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30"). Estará compuesto de una base en concreto de 20 cm, cuerpo de la cámara de conexión en concreto simple de 210 kgf/cm2, cañuelas en concreto, cuerpo en mampostería con tolete común con pañete interno esmaltado de 1cm de espesor, cono en mampostería en tolete común de H=0.40cm de alto, anillo de concreto reforzado de 210 kgf/cm2 (no incluye acero de refuerzo)

Cuerpo adicional para pozos en mampostería, d=1.20m Se refiere a un metro lineal de cuerpo en mampostería con tolete común con pañete interno esmaltado de 1cm de espesor, para pozo. Es una cantidad que se mide como adicional cuando los pozos tienen una altura total mayor de 1.5 m.

Pasos para pozos en varilla de 3/4" l=0.60m Las cámaras de inspección estarán provistas de pasos para pozos en varilla de ¾ L=0.60 en acero de 4200Kg/cm2

Tapas y aros en HD ø0.60m La tapa y el aro del pozo serán en hierro fundido en las dimensiones que se muestra en el plano de detalles de alcantarillado 1de5.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Ladrillo tolete común 0.25x0.12x0.06 dispuesto según planos
- Concreto de 210 kgf/cm2
- Pañete esmaltado de 1cm en mortero 1:1.5
- Tapa aro en hierro fundido
- Pasos para pozo en varilla de ¾
- Anticorrosivo
- Mortero de pega 1:2.5

3-EJECUCIÓN

POZOS TIPO H TOTAL=1.50M, D =1.20 M, INCLUYE CONO, CILINDRO DE ARRANQUE, ANILLO Y BASE EN CONCRETO.

Las cámaras de inspección serán de hormigón simple y mampostería en ladrillo tolete común, se construirán de acuerdo con el diseño correspondiente al plano de detalles de alcantarillado (1de5 y 2de5) para tuberías de 200 mm (8") a 750 mm (30"). Serán de concreto 210 kgf/cm2 a la compresión. La cimentación consistirá en una mesa de 0.20 m de espesor (y de diámetro 1.72 m). Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme, igual o mayor que la tubería aguas arriba y con altura hasta medio tubo. Para tuberías de 800 mm (32") y mayores las cámaras de inspección se construirán de 1.50 m de diámetro según esquemas especiales que se elaboren.

CUERPO ADICIONAL PARA POZOS EN MAMPOSTERÍA, D=1.20M

El espesor de los muros de ladrillo de todas las estructuras estará indicado en los planos de construcción respectivos. No se permitirá la colocación de mampostería de ladrillo sobre fundaciones de concreto, sino tres días después de que dichas fundaciones hayan sido vaciadas, a menos que en el concreto se haya incorporado un acelerante de fraguado aprobado por el Interventor. Cuando dicho acelerante sea cloruro de calcio en proporción del 2%, la colocación de los muros puede comenzar después de 36 horas del vaciado del concreto.

Toda la mampostería deberá colocarse a plomo y estrictamente de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos. Las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente espaciadas, con las esquinas bien definidas y a plomo y tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes.

Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación e irán apoyados en toda su superficie sobre capas de mortero y con juntas de extremos y de lado hechas simultáneamente y de espesor no inferior a 1 cm, ni superior a 1.25 cm. Las superficies ocultas que vayan adosadas a obras de concreto o a prefabricados, deberán irse rellenando con mortero a medida que vayan siendo colocadas las diferentes hiladas.

Las caras y juntas deberán dejarse ásperas a fin de asegurar una buena adherencia del pañete de mortero. Debe tenerse especial cuidado en dejar al ras las uniones de la superficie interior de las estructuras en ladrillo. En todos los casos, la obra debe hacerse con una ligazón buena y completa de acuerdo con los detalles de los planos. Toda la obra de terminación reciente debe

protegerse contra daños y si la calidad normal de la misma fuera alterada por cualquier causa y en cualquier momento, el Contratista deberá corregir tal irregularidad en forma satisfactoria, reemplazando la parte defectuosa si es necesario.
A menos que el Interventor ordene otra cosa, toda la obra de terminación reciente y no cubierta inmediatamente con tierra, deberá mantenerse húmeda, rociándola con agua, hasta que el mortero haya fraguado y desaparezca el peligro de que se agriete con el sol.
Las paredes interiores de las estructuras de ladrillo deben pañetarse con mortero con el fin de obtener superficies lisas e impermeables sobre la mampostería de ladrillo.
Para la construcción de cámaras de inspección en ladrillo, éste se colocará radialmente sobre una cama uniforme de mortero, teniendo en cuenta que la anchura de las juntas interiores del ladrillo colocado en esta forma no pase de 1 cm.
Siempre que ello sea necesario, los muros recién colocados deben soportarse y acodalarse hasta que se haya obtenido el fraguado necesario para lograr la resistencia especificada.
Al terminar el trabajo, todas las concavidades de las juntas de mortero defectuosas deben resanarse.
Para pegar el ladrillo, el mortero consistirá de una parte en volumen de cemento y dos y media partes en volumen de arena.
El mortero para pañetes consistirá de una parte en volumen de cemento y una y media partes en volumen de arena.
El ladrillo deberá estar constituido por material arcilloso de buena calidad y debe ser recocido.
Todos los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro; su calidad debe ser uniforme y se someterán a la aprobación del Interventor antes de utilizarlos en la obra; sus caras serán superficies rectangulares cuyas dimensiones serán aquellas que se muestren en los planos con una tolerancia de más o menos 1 cm.
Todos los ladrillos se ajustarán a los requisitos de la especificación ASTM, designación C-62.
Cuando los planos especifiquen que algunos tramos o secciones de las estructuras en mampostería de ladrillo se deban ejecutar con ladrillo perforado, se utilizarán los ladrillos indicados en los planos, colocados de acuerdo con las normas anteriormente indicadas, con la excepción de que estos tramos y secciones no llevarán ningún tipo de pañete.

PASOS PARA POZOS EN VARILLA DE 3/4" L=0.60M Las cámaras de inspección estarán provistas de pasos para pozos en varilla de ¾ L=0.60 en acero de 4200Kg/cm2 (ver especificaciones de acero de refuerzo) para facilitar su inspección, espaciados como se indica en planos, Además se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

TAPAS Y AROS EN HD Ø0.60M El conjunto tapa-anillo para las cámaras de inspección será únicamente del tipo de hierro fundido W= 56kg (para tapa) con núcleo en concreto y W=29kg (Para aro) Plano 1de5 El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el anillo.

la tapa contará con cuatro orificios cónicos de diámetro 25 mm (1"), tal como se muestra en los Esquemas El hormigón para el vaciado de cada uno de los elementos tendrá como mínimo una resistencia de 210 kg/cm2 a la compresión.

Los niples que servirán de guía al gancho de la tapa serán de hierro galvanizado de 25 mm (1") de diámetro. El recubrimiento mínimo de la armadura será de 20 mm.

Las soldaduras de unión de los aros y de las varillas a los aros serán sanas, libre de defectos, se ejecutarán sobre material limpio y seguirán en un todo las recomendaciones del fabricante de los electrodos.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Medida y Pago. La unidad de medida será la unidad (UN) en el caso de los ITEM 1.05.01, 1.05.03,

1.05.04 El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye: los costos directos e indirectos acorde con las especificaciones técnicas y con los planos de detalle de construcción, en el caso del ITEM 1.05.02. La unidad de medida será el metro lineal (ML) tomado por el eje de la cámara. El pago se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta e incluye: los costos directos e indirectos para la construcción de la cámara acorde con las especificaciones

- 1.05.01 POZO H TOTAL=1.50M, D =1.20 M, INCLUYE CONO, CILINDRO DE ARRANQUE, ANILLO, BASE Y CAÑUELAS. (CONCRETO 3000PSI)
- 1.05.02 CUERPO ADICIONAL PARA POZOS EN CONCRETO 3000PSI, D=1.20M
- 1.05.03 PASOS PARA POZOS EN VARILLA DE 3/4" L=0.60M (UN)
- 1.05.04 TAPAS Y AROS EN HD Ø0.60M (UN)

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.05.05	CAJA DE INSPECCION EN CONCRETO 2500PSI IMPERMEABILIZADO 0.6X0.6M H=VAR (INCLUYE TAPA EN CONCRETO Y CAÑUELA)	UN

1-DESCRIPCION

Ejecución de cajas de inspección en concreto impermeabilizado para complementar las redes de tuberías de los diferentes sistemas de desagüe y drenaje (no incluye la excavación y/o posterior relleno), incluye el refuerzo en acero de la tapa. y el Angulo de acero para la tapa.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Concretos de 2500
Morteros cañuelas
Alambre negro
Varilla 3/8" A-37
Ángulos en Acero estructural ASTM A36
Impermeabilizante integral Plastocrete® DM
Equipo y herramientas de albañilería.

3-EJECUCION

Consultar Planos de Detalle del Proyecto Sanitario.
Verificar excavaciones y niveles de fondo.
Cubrir el fondo con una capa de recebo compactado de 10 cm.
Fundir una placa en concreto simple de 2500 PSI con el espesor e=0.12 m
Afinar con llana metálica.
Levantar las paredes en concreto simple impermeabilizado.
Ejecutar en el fondo de la caja las cañuelas con una profundidad de 2/3 el diámetro del tubo de salida, con una pendiente del 5% y en la dirección del flujo.
Ejecutar y colocar tapas con espesor de 8 cms, sobre las cajas de 60 cms.. Estas tapas serán en concreto de 2500 psi.; serán reforzadas con varilla de 3/8" cada 20 cm en ambas direcciones con argollas en hierro de 1/2" y Angulo metálico 2” x 1/8” a modo de marco para la tapa, Evitar tramos de diámetros reducidos, o situaciones que generen contraflujos en la instalación. Verificar niveles finales para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidades (un) para cada ítem, debidamente construidas, revisadas y aprobadas por la Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de instalaciones sanitarias.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: materiales descritos en el numeral 2.

Equipos y herramientas necesarios para su ejecución.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

1.06. VÁLVULAS Y ACCESORIOS

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.06.01	ACOPLE 1" CAMLOCK HEMBRA NPT TIPO D EN ACERO INOXIDABLE (INCLUYE TAPON CAMLOCK TIPO DP EN ACERO INOXIDABLE, 1 METRO DE TUBERIA HG 1" Y ACCESORIOS)	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al suministro e instalación terminal tipo acople 1" camlock hembra NPT tipo d en acero inoxidable (incluye tapón camlock tipo dp en acero inoxidable, 1 metro de tubería hg 1" y accesorios)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Acople 1" camlock MACHO NPT Tipo B en acero inoxidable	UN
Acople 1" camlock Tipo DP en acero inoxidable Adaptador de leva y ranura Tapón de polvo Detener flujo	UN
Tubería de acero Galvanizada A53 SCH40 1-1/4"	ML
copa reducida 1-1/4 X 1" HG	UN
universal 1-1/4" HG	UN
adaptador PVC macho 1-1/4"	UN
Cuarto GLN de soldadura PVC	Tarro
Disolvente limpiador 760 Gr	BOTELLA

3-EJECUCION

Hecho de acero inoxidable 316 de alta calidad, duradero y de larga vida útil.
Ahorre tiempo y energía, conecte y desconecte la tubería a través del camlock mediante una simple acción.
No necesita una herramienta para ser conectado o desconectado, operación fácil y conveniente.
Para equipos grandes o herramientas hidráulicas portátiles, use el bloqueo rápido para desconectar y facilitar el transporte.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidades (un) para cada ítem, debidamente construidas, revisadas y aprobadas por la Interventoría. Las medidas se calcularán con base en los planos de instalaciones hidráulicas.

El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:
Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos y herramientas necesarios para su ejecución.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD
1.06.02	UNION BRIDA UNIVERSAL Ø 4" HD	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación de Adaptadores Brida por Universal, o universal por universal según cada ítem. Fabricadas en hierro dúctil ASTM A 536 de acuerdo a los diámetros descritos metacol o apolo o similar. Presión de trabajo 200 psi.
Estas uniones permiten unir diferentes tipos de bridas con tubos extremos lisos de acuerdo con los rangos establecidos con recubrimiento exterior e interior de Pintura Epóxica auto imprimante de altos sólidos, con sellos en neopreno y tornillería cincada o galvanizada en caliente.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- UNION BRIDA UNIVERSAL Ø 4" HD

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las uniones se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD

1.06.03	CODO PVC 3" 90 SOLDADO RDE 21	UN
1.06.04	SEMICODO PVC 4" SOLDADO RDE 21	UN
1.06.05	CODO PVC 4" 90 SOLDADO RDE 21	UN
1.06.06	TEE PVC 4" 90 SOLDADO RDE 21	UN
1.06.07	BUJE PVC 4"X3" SOLDADO RDE 21	UN
1.06.08	UNIVERSAL PVC LISA 1" SOLDADA	UN
1.06.09	UNIVERSAL PVC LISA 1-1/4" SOLDADA	UN
1.06.10	UNIVERSAL PVC LISA 3" SOLDADA	UN

1-DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación Accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 para la soldadura. En redes de agua fría a presión.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- ACCESORIOS PVC PRESION DE UNION SOLDADA RDE 21
- Cuarto GLN de soldadura PVC

Disolvente limpiador 760 Gr

3-EJECUCIÓN

1. USE LA SOLDADURA CORRECTA; SOLDADURA LÍQUIDA PAVCO O SIMILAR PARA TUBERÍAS DE PVC

2. ANTES DE APLICAR LA SOLDADURA PRUEBE LA UNIÓN DEL TUBO Y EL ACCESORIO.

EL TUBO NO DEBE QUEDAR FLOJO DENTRO DEL ACCESORIO. EN CASO DE QUE OCURRA, PRUEBE CON OTRO TUBO U OTRO ACCESORIO.

3. NO OLVIDE LIMPIAR EL EXTREMO DEL TUBO Y LA CAMPANA DEL ACCESORIO CON LIMPIADOR REMOVEDOR PAVCO O SIMILAR. ESTO DEBE HACERSE, AUNQUE APARENTEMENTE ESTÉN PERFECTAMENTE LIMPIOS.

4. APLIQUE LA SOLDADURA GENEROSAMENTE EN EL TUBO Y MUY POCA EN LA CAMPANA DEL ACCESORIO, CON UNA BROCHA DE CERDA NATURAL O CON EL APLICADOR QUE VIENE EN EL TARRO. NO USE BROCHA DE NYLON U OTRAS FIBRAS SINTÉTICAS. LA BROCHA DEBE TENER UN ANCHO IGUAL A LA MITAD DEL DIÁMETRO DEL TUBO QUE SE ESTÁ INSTALANDO.

5. EN UNA UNIÓN BIEN HECHA DEBE APARECER UN CORDÓN DE SOLDADURA ENTRE EL ACCESORIO Y EL TUBO, EL CUAL NO DEBE SER RETIRADO. SIN EMBARGO, TENGA CUIDADO DE NO APLICAR SOLDADURA EN EXCESO, PUES PUEDE QUEDAR ACTIVA EN EL INTERIOR DEL TUBO DEBILITANDO LA PARED DE ESTE.

6. TODA LA OPERACIÓN DESDE LA APLICACIÓN DE LA SOLDADURA HASTA LA TERMINACIÓN DE LA UNIÓN NO DEBE TARDAR MÁS DE UN MINUTO.

7. DEJE SECAR LA SOLDADURA 1 HORA ANTES DE MOVER LA TUBERÍA Y ESPERE 24 HORAS PARA PVC Y 48 PARA CPVC ANTES DE SOMETER LA LÍNEA A LA PRESIÓN DE PRUEBA.

8. NO HAGA LA UNIÓN SI EL TUBO O EL ACCESORIO ESTÁN HÚMEDOS. NO PERMITA QUE EL AGUA ENTRE EN CONTACTO CON LA SOLDADURA LÍQUIDA. NO TRABAJE BAJO LA LLUVIA.

9. EL TARRO DE SOLDADURA LÍQUIDA DEBE PERMANECER CERRADO EXCEPTO CUANDO SE ESTÁ APLICANDO LA SOLDADURA.

10. AL TERMINAR LIMPIE LA BROCHA EN UN POCO DE LIMPIADOR REMOVEDOR. AL REUSAR SEQUE BIEN LA BROCHA ANTES DE INTRODUCIRLA EN LA SOLDADURA.

11. NO DILUYA LA SOLDADURA CON LIMPIADOR. SON INCOMPATIBLES.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

PARA LOS ACCESORIOS Se medirán por unidades (UN) instaladas y probadas; el pago de los accesorios se hará en las diferentes actas parciales que se efectúen de acuerdo con el avance de la obra. Su precio incluye todos los costos directos más los indirectos para el suministro, transporte y colocación por parte del Contratista.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

ITEM		UNIDAD
1.06.11	VALVULA ANTIRETORNO 1-1/4" ROSCA NPT (INCLUYE ADAPTADORES)	UN
1.06.12	VALVULA ANTIRETORNO 3" ROSCA NPT (INCLUYE ADAPTADORES)	UN
1.06.13	VALVULA GLOBO EN LATON FORJADO NIQUELADO 1/2"	UN
1.06.1	ROSCA NPT VALVULA DE GLOBO EN BRONCE 1-1/4"	UN

1-DESCRIPCION

1.06.11, 1.06.12 Se refiere al Suministro e Instalación de válvulas antirretorno Tipo pesado en Bronce ASTMB62 RED WHITE O SIMILAR. Rosca NPT, sello en Bronce, presión de trabajo 150 S, 300 WOG. (incluye adaptadores PVC machos)
1.06.13, Se refiere al Suministro e Instalación de válvulas DE BOLA Latón forjado niquelado. Paso total - Tipo pesado, Hembra - Hembra. Rosca NPT Acero plastificado 400 WOG - 125 WSP (incluye adaptadores PVC machos)
1.06.14, Se refiere al Suministro e Instalación de registro globo Tipo pesado en Bronce ASTMB62. Rosca NPT RED WHITE O SIMILAR, sello en Bronce ASTMB62, presión de trabajo 150 S, 300 WOG. (incluye adaptadores PVC machos)
1.06.15, Se refiere al Suministro e Instalación de válvula compuerta en bronce Tipo pesado en Bronce ASTMB62. Rosca NPT, sello en Bronce, presión de trabajo 125 S, 200 WOG. (incluye adaptadores PVC machos)
1.06.24, Se refiere al Suministro e Instalación de Filtro en “Y” Bronce, Cuerpo: Bronce fundido Caperuza: Bronce fundido Empaque: O - Ring - Nitrilo Malla: Acero inoxidable 304 Conexión: Rosca NPT Presión de trabajo: 250 WOG Temperatura Máxima de Operación: 150°C (incluye adaptadores PVC machos)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- VÁLVULAS BRONCE
- VÁLVULAS LATON
- ADAPTADOR PVC MACHO"
- Cuarto GLN de soldadura PVC
- Disolvente limpiador 760 Gr

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las válvulas se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro, El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.

Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE
1.06.16	SEMICODO SANITARIO 4"	UN
1.06.17	YEE SANITARIA 6X4"	UN
1.06.18	CODO SANITARIO 4"	UN
1.06.19	CODO SANITARIO 6"	UN
1.06.20	CODO SANITARIO 8"	UN
1.06.21	ADAPTADOR DE LIMPIEZA SANITARIO 4"	UN
1.06.22	ADAPTADOR DE LIMPIEZA SANITARIO 6"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende el suministro e Instalación de accesorios de PVC sanitaria Accesorios de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación y NTC 576 para la soldadura. Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán el tipo de tubería sanitaria PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las tuberías y accesorios. (No incluye la excavación y/o posterior relleno).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

accesorios en PVC sanitarios lisos, Soldaduras, limpiadores, removedores, etc., Anclajes, abrazaderas, Accesorios codos, uniones y tees.

3-EJECUCION

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).
3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador PAVCO o similar.
4. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.
5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.
6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y déle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

• No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
• Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.
• Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un “primer”. Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO o similar y aplicar la pintura.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Los

accesorios se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro, El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.06.23	VALVULA MARIPOSA DE PALANCA Ø 4" HD TIPO WAFER	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación de válvulas mariposa Cuerpo en Hierro dúctil GGG40, disco en Acero inoxidable SS 304, sello en Caucho EPDM, eje en acero inoxidable SS 416, para montaje entre bridas ANSI 125. Presión de trabajo 150 PSI con disco en acero inoxidable, tipo palanca. (incluye el juego de tornillería y empaques y sellos hidráulicos)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- VALVULA MARIPOSA DE PALANCA Ø 4" HD TIPO WAFER
- JUEGO TORNILLERIA Y EMPAQUE BRIDA 4"

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las válvulas se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro, El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.06.25	VALVULA COMP. ELAST. Ø 4" HD JHXJH	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación Válvula de compuerta elástica vástago no ascendente de los diámetros descritos, con conexiones JHXJH O BXB O LXL HD según indique el unitario, Norma de fabricación AWWA C -515 ó ISO 7259 Tipo Metacol o una de características similares o superiores.

Se refiere al Suministro e Instalación Válvula de compuerta elástica vástago no ascendente de los diámetros descritos, con conexiones LXL, BXB o JHxJH HD, para tubería PVC Tipo Metacol o Similar, Incluye todos los costos necesarios para la instalación Y puesta en funcionamiento.
TUERCA PORTA O´RING: Hierro Dúctil ASTM A - 536.Contiene los empaques o´ring, garantizando el sello en el vástago de la válvula, son intercambiables con la línea presurizada y la válvula abierta o cerrada.
RETENEDOR VÁSTAGO: Bronce ASTM B-124. Garantiza la posición del vástago para operación no ascendente.
SELLO TRASERO: Elastómero. Permite hacer mantenimiento con la válvula presurizada.
CUERPO SUPERIOR: En hierro Dúctil ASTM A-536. Garantiza alta resistencia y durabilidad, permitiendo la Reparación de la válvula.
TORNILLERÍA: En Acero inoxidable ASTM -A 276. Garantiza alta resistencia a la corrosión.
CUERPO INFERIOR: En hierro Dúctil ASTM A - 536.Tiene forma tubular continúa evitando acumulación de residuos sólidos que impidan el sello de la válvula y disminuye la caída de presión de la válvula.
DADO DE OPERACIÓN: Hierro Dúctil ASTM A-536.De forma triangular o cuadrado.
ANILLO DE RETENCIÓN: Hierro Dúctil ASTM A - 536.Evita que el vástago se desaloje durante los procesos de mantenimiento o reparación, para seguridad del operador.
VÁSTAGO: Acero inoxidable ASTM A -276.Proporciona alta resistencia al torque, desgaste y corrosión.
EMPAQUE ENTRE CUERPOS, Elastómero en forma teórica encapsulado. Garantiza la hermeticidad entre Cuerpo y bonete.
INSERTO OBTURADOR, Bronce ASTM B- 62/B-124 Integral con el núcleo. Reduce la fricción y el desgaste Con el vástago.
NÚCLEO OBTURADOR: Hierro Dúctil ASTM A-536. Proporciona resistencia mecánica al obturador.
COMPUERTA REVESTIDA TOTALMENTE: Elastómero según ASTM D - 2000 / NTC 2536 adherencia según ASTM D- 429. Evita la posibilidad de corrosión al obturador y garantiza la adherencia del caucho al metal.
PINTURA EPÓXICA: Autoimprimante de alto contenido de Sólidos, termo aplicada según AWWA C-550.
Manejo de agua cruda o potable con temperaturas hasta 70°C y presiones de servicio de 200PSI.
Incluye todos los costos necesarios para la instalación Y puesta en funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

VALVULA COMP. ELAST. Ø 4" HD JHXJH

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Válvula de compuerta elástica HD se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD
1.06.26	COMPUERTA TIPO GUILLOTINA 10", VÁSTAGO 2.50, RUEDA DE MANEJO, COLUMNA DE MANIOBRA	UN
1.06.27	COMPUERTA 6", VÁSTAGO 3.30, RUEDA DE MANEJO, COLUMNA DE MANIOBRA Y UN SOPORTES DE GUIA.	UN
	COMPUERTA 4", VÁSTAGO 2.50, RUEDA DE MANEJO Y COLUMNA DE MANIOBRA.	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación de compuerta tipo guillotina o similar con obturador HD. SELLO Según norma AWWA C-513 / C-561/ C-563., RECUBRIMIENTO DE PINTURA Según AWWA C-550. FUNCIONAMIENTO Un ciclo de apertura y cierre. VÁSTAGO Fabricado en acero inoxidable. Permiten la operación de la Válvula, COLUMNA DE MANIOBRA Garantiza la guía del vástago y operación de la compuerta desde la superficie de maniobra. SOPORTE GUÍA En profundidades de instalación superiores a 2 metros es conveniente utilizar soportes guía que controlan y guían el desplazamiento del vástago.
Rueda de manejo en Fundición. O acero.

INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA PARA LA OPERACIÓN DE VÁLVULAS TIPO METACOL APOLO O SIMILAR, INCLUYE. COLUMNA DE MANIOBRA, VÁSTAGO, RUEDA DE MANEJO Y SOPORTE Y GUÍAS SEGÚN EL DIÁMETRO Y LA PROFUNDIDAD DE INSTALACIÓN Y EN GENERAL TODOS LOS ACCESORIOS A LOS QUE HAYA LUGAR PARA SU INSTALACIÓN. LA PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO ES DE 5 M.C.A.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- COMPUERTA TIPO GUILLOTINA 10", VÁSTAGO 2.50, RUEDA DE MANEJO, COLUMNA DE MANIOBRA
- COMPUERTA 6", VÁSTAGO 3.30, RUEDA DE MANEJO, COLUMNA DE MANIOBRA Y UN SOPORTES DE GUIA.
- COMPUERTA 4", VÁSTAGO 2.50, RUEDA DE MANEJO Y COLUMNA DE MANIOBRA.

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.06.29	COMPUERTA ACRILICA 0.60X0.70 M PARA AISLAR EL DESARENADOR	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación de una compuerta a la entrada y salida de cada uno de los desarenadores, para poder impedir la entrada de caudal y proceder a aislar para realizar mantenimiento. Dicha compuerta se instalará en unas ranuras o muescas realizadas previamente en el concreto para que dicha compuerta se pueda colocar en posición, la compuerta debe ser de un material resistente a las aguas residuales y durable, este se recomienda según este unitario en plástico resistente o acrilico, pero también puede ser en madera, fibra de vidrio, inclusive en acero inoxidable. La medida será la que figura en el titulo del unitario y en los planos de construcción.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- COMPUERTA PLASTICA o ACRILICA 0.60X0.70 M PARA AISLAR EL DESARENADOR

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.
Construir según dimensiones.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.06.30	NIPLE PASAMURO HD ELXEL DIAM 4" L = 45 CM	UN
1.06.31	NIPLE PASAMURO HD ELXEL DIAM 6" L = 40 CM	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al Suministro e Instalación de accesorios (CODOS, TEES Y PASAMUROS) de diámetro de 2", 3",4", 6" Y 8". Fabricados en Hierro Dúctil ASTM A 536. En extremos de BXEL (brida por extremo liso), ELXEL (extremo liso por extremo liso) y JHxJH (junta hidráulica) Y BXB (Brida Por Brida) según corresponda, Metacol o Apolo o similar.
PINTURA EPOXICA Auto imprimante de alto contenido de sólidos, termo aplicada, biocompatible, cumpliendo con la norma AWWA C-550
Manejo de agua cruda o potable con temperaturas hasta 70°C y presiones de servicio de 200PSI (INCLUYE EL SUMINISTRO DE LA TORNILLERIA Y EMPAQUES DE BRIDAS)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- NIPLE PASAMURO HD ELXEL DIAM 4" L = 45 CM
- NIPLE PASAMURO HD ELXEL DIAM 6" L = 40 CM
- JUEGO TORNILLERIA Y EMPAQUES BRIDA"

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Cada accesorio se pagará por unidad Instalada (UN) para cada diámetro. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD
1.06.32	PASE DE TUBERIA PLASTICA 2" A 3" POR MURO EN CONCRETO	UN
1.06.33	PASE DE TUBERIA PLASTICA 4" A 6" POR MURO EN CONCRETO	UN
1.06.34	PASE DE TUBERIA PLASTICA 8" A 10" POR MURO EN CONCRETO	UN

1-DESCRIPCION

Todas las tuberías instaladas cuyas derivaciones tengan que cruzar los muros o estructuras para llegar a los cuartos de utilización, estarán provistas de pases de tubos, colocados en el sitio donde cada tubo hace su cruce con el muro o con la estructura. Lo anterior, aunque en los planos no esté indicado.
El diámetro de los pases de tubo, para las tuberías debe tener mínimo el diámetro exterior del tubo que pasa, más una pulgada.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- PASE DE TUBERIA PLASTICA 2" A 3" POR MURO EN CONCRETO
- PASE DE TUBERIA PLASTICA 4" A 6" POR MURO EN CONCRETO
- PASE DE TUBERIA PLASTICA 8" A 10" POR MURO EN CONCRETO

3-EJECUCION

Antes de llevar a cabo el fundido de muros y losas en concreto para los tanques debe verificarse en planos los lugares requeridos donde por el paso de tuberías se requiere proyectar un pase de dichas tuberías por muros y losas, estos pases deben tener mínimo el diámetro exterior del tubo que pasa, luego del fundido del concreto en una segunda etapa debe procederse a limpiar el espacio que queda entre el concreto y el tubo a instalar con Sikadur -32 Primer N y proceder a embonar con concreto o mortero impermeabilizado y de gran resistencia el espacio que requiere ser llenado.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Cada pase se pagará por unidad Instalada (UN) para cada diámetro. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

1.07. TUBERIAS Y MANGUERAS

ITEM		UNIDAD
1.07.01	TUBERIA PRESION EXTREMO LISO PARA SOLDAR PVC 3/4" RDE21 (INCLUYE UNIONES Y CODOS)	UN
1.07.02	TUBERIA PRESION EXTREMO LISO PARA SOLDAR PVC 1" RDE21 (INCLUYE UNIONES Y CODOS)	UN
1.07.03	TUBERIA PRESION EXTREMO LISO PARA SOLDAR PVC 1-1/4" RDE 21 (INCLUYE UNIONES CODOS Y TEES)	UN
1.07.05	TUBERIA PRESION EXTREMO LISO PARA SOLDAR PVC 3"	UN

1-DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro e instalación de tuberias PVC Presión PAVCO o similares fabricados

bajo las normas NTC 382, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) clasificados según la Presión (serie RDE), NTC 1339
Accesorios de (Poli Cloruro de Vinilo) (PVC) Schedule 40 y NTC 576 para la soldadura. Incluyen uniones, codos y tees requeridas en recorrido.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- TUBERIA PVC RDE 21
- TUBERIA PVC RDE 26
- UNION PVC RDE 21
- WIPE
- CODO PVC RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO
- CUARTO GLN DE SOLDADURA PVC
- DISOLVENTE LIMPIADOR 760 GR
- TEE PVC RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO

3-EJECUCION

1. Use la soldadura correcta; Soldadura líquida PAVCO o similar para Tuberías de PVC
2. Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio.

3. EL TUBO NO DEBE QUEDAR FLOJO DENTRO DEL ACCESORIO. EN CASO DE QUE OCURRA, PRUEBE CON OTRO TUBO U OTRO ACCESORIO.

3. NO OLVIDE LIMPIAR EL EXTREMO DEL TUBO Y LA CAMPANA DEL ACCESORIO CON LIMPIADOR REMOVEDOR PAVCO O SIMILAR. ESTO DEBE HACERSE, AUNQUE APARENTEMENTE ESTÉN PERFECTAMENTE LIMPIOS.

4. APLIQUE LA SOLDADURA GENEROSAMENTE EN EL TUBO Y MUY POCA EN LA CAMPANA DEL ACCESORIO, CON UNA BROCHA DE CERDA NATURAL O CON EL APLICADOR QUE VIENE EN EL TARRO. NO USE BROCHA DE NYLON U OTRAS FIBRAS SINTÉTICAS. LA BROCHA DEBE TENER UN ANCHO IGUAL A LA MITAD DEL DIÁMETRO DEL TUBO QUE SE ESTÁ INSTALANDO.

5. EN UNA UNIÓN BIEN HECHA DEBE APARECER UN CORDÓN DE SOLDADURA ENTRE EL ACCESORIO Y EL TUBO, EL CUAL NO DEBE SER RETIRADO. SIN EMBARGO, TENGA CUIDADO DE NO APLICAR SOLDADURA EN EXCESO, PUES PUEDE QUEDAR ACTIVA EN EL INTERIOR DEL TUBO DEBILITANDO LA PARED DE ESTE.

6. TODA LA OPERACIÓN DESDE LA APLICACIÓN DE LA SOLDADURA HASTA LA TERMINACIÓN DE LA UNIÓN NO DEBE TARDAR MÁS DE UN MINUTO.

7. DEJE SECAR LA SOLDADURA 1 HORA ANTES DE MOVER LA TUBERÍA Y ESPERE 24 HORAS PARA PVC Y 48 PARA CPVC ANTES DE SOMETER LA LÍNEA A LA PRESIÓN DE PRUEBA.

8. NO HAGA LA UNIÓN SI EL TUBO O EL ACCESORIO ESTÁN HÚMEDOS. NO PERMITA QUE EL AGUA ENTRE EN CONTACTO CON LA SOLDADURA LÍQUIDA. NO TRABAJE BAJO LA LLUVIA.

9. EL TARRO DE SOLDADURA LÍQUIDA DEBE PERMANECER CERRADO EXCEPTO CUANDO SE ESTÁ APLICANDO LA SOLDADURA.

10. AL TERMINAR LIMPIE LA BROCHA EN UN POCO DE LIMPIADOR REMOVEDOR. AL REUSAR SEQUE BIEN LA BROCHA ANTES DE INTRODUCIRLA EN LA SOLDADURA.

11. NO DILUYA LA SOLDADURA CON LIMPIADOR. SON INCOMPATIBLES.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

.

PARA LA TUBERIA La unidad de medida para el suministro, transporte y colocación por parte del Contratista será el metro (ML) de tubería según cada diámetro y cada RDE especificado en el título del unitario. colocado.

El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad, realizar las pruebas, los ensayos y las desinfecciones pertinentes. El suministro de accesorios se pagará por separado. El pago de la tubería sólo se hará cuando se hayan realizado los llenos y el afirmado correspondiente y hayan tenido aprobación del Interventor.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

ITEM		UNIDAD
1.07.04	TUBERIA PRESION UNION PLATINO PVC 2" RDE 21 (RED PUBLICA)	ML
1.07.06	TUBERIA PRESION UNION PLATINO PVC 4" RDE 32.5	ML

1-DESCRIPCIÓN

Tuberías. Seguirán la norma ICONTEC 382 o en su defecto la ASTM D2466 o 2241 para tubería de presión. RDE41, RDE 32.5, RDE 26 Y RDE 21

Accesorios. Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma ICONTEC 1339.

Uniones. Los tubos vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho. Para su ensamble se debe utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- TUBERIA PRESION UNION PLATINO PVC 2" RDE 21 (RED PUBLICA) **(INCLUYE ACCESORIOS)**
- TUBERIA PRESION UNION PLATINO PVC 4" RDE 32.5 **(NO INCLUYE ACCESORIOS)**
- LUBRICANTE 500 Gr

3-EJECUCIÓN

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma brecha que la tubería de alcantarillado. La mínima distancia horizontal libre será: entre aguas residuales y acueducto 1.50 m, entre aguas lluvias y acueducto 1.00 m. La tubería de acueducto deberá ir a un nivel más alto que la del alcantarillado, con una distancia vertical libre de 0.30 m como mínimo.

El Contratista efectuará, bajo su responsabilidad y costo, el suministro, transporte, colocación y almacenamiento de las diferentes tuberías que se describen en el listado de ítems de pago, de acuerdo con las especificaciones allí anotadas, ciñéndose a las recomendaciones del fabricante y observando las normas que se describen a continuación.

Colocación de las Tuberías y Accesorios. Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se mantendrán taponadas.

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y se presente la flotación de las tuberías.

El relleno de las zanjas se hará oportunamente, exceptuando las zonas de las uniones para revisar cuando se haga la prueba de presión hidrostática. Así mismo, se mantendrá el drenaje adecuado de las zanjas y se evitará la rotura de redes de acueducto y alcantarillado.

En las tuberías que requieran protección interior o exterior con pintura, deben corregirse los daños que en ella se ocasionen, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o con las instrucciones del Interventor.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a La Entidad una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección del Contratista al recibo

de las tuberías y de los accesorios, no lo exonera de la responsabilidad que por defectos en la fabricación o daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tendrá las debidas precauciones para evitar el maltrato o deterioro de los mismos. Para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los tubos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre el tubo y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

El transporte de la tubería y demás elementos, es opcional para La Entidad; de modo que, si éstas deciden hacerlo por su cuenta o por medio de terceros, el Contratista no tendrá derecho a reclamar compensación adicional alguna.

La tubería se colocará conforme a los detalles indicados en los planos. La instalación se ejecutará cuidadosamente, procurando asegurar bien la tubería, para evitar errores en la colocación. No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito del Interventor.

Cimentación de las Tuberías. Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno así lo permita y en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de piedra y cascajo fino o como lo indique el Interventor.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0.25 m más. Esta excavación adicional se rellena con una capa de arena, cascajo fino o tierra blanda apisonada. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesos de concreto o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará por aparte.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno. En cada unión de la tubería se excavará un nicho para permitir que la unión quede libre y poder hacer la revisión del empaque de caucho.

Adicionalmente, deberán seguirse todas las recomendaciones del fabricante para su colocación.

Prueba de Presión Hidrostática. Al terminar la instalación de la red, El contratista informará por escrito a la Interventoría la fecha en que tendrá listas las obras para que en conjunto con La Entidad encargada hagan la lavada, desinfección y prueba de presión de las tuberías según AWWA e ICONTEC.

El plazo se congelará desde la fecha en que las tuberías estén listas para la lavada, desinfección y prueba de presión hasta el día en que la Interventoría, el Contratista o en forma conjunta detecten una falla, momento en el cual continúa imputándose al plazo de ejecución el tiempo que se gaste en las reparaciones.

Si el proceso de pruebas se repite, lo indicado en el párrafo anterior con relación a plazo se aplicará a cada una de las pruebas. Si al verificar el ensayo de presión hidrostática se presentan fugas en las uniones de las tuberías, las fallas se corregirán siguiendo las instrucciones del fabricante o del Interventor. El equipo que se utilizará será el adecuado para esta clase de labor.

Los gastos causados en la reparación de fallas serán por cuenta del Contratista sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar por incumplimiento del plazo u otras obligaciones del contrato.

En ningún caso se permitirá que el Contratista opere las redes existentes sin autorización de la División correspondiente, y si se presentan interferencias, daños o se requiere efectuar empalmes, se contará con el concurso del Interventor.

Transporte de Materiales. serán por cuenta del Contratista las actividades de cargue y transporte de estos materiales hasta el lugar de su utilización, su almacenamiento dentro de la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que señale el Interventor.

Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén, el Contratista presentará a esa División un programa de transporte aprobado por la Interventoría, con quince días de anticipación a la fecha en que se proponga dar principio a la actividad.

En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por el Contratista y un funcionario de La Entidad; cualquier elemento que en el transporte sufra daños, será reparado por el Contratista a su costa.

Reparación de las Tuberías. Cuando sea necesario hacer reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, el Contratista efectuará tales reparaciones, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación del Interventor el método que se propone utilizar. Las reparaciones serán efectuadas preferiblemente, en la planta de almacenamiento de la tubería.

Protección de redes. En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual, tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro.

ACCESORIOS Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto. No se consideran como accesorios las uniones, empaques y demás elementos necesarios para la correcta instalación de las tuberías.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

PARA LA TUBERIA La unidad de medida para el suministro, transporte y colocación por parte del Contratista será el metro (ML) de tubería colocado.

El precio unitario incluirá todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar la actividad, realizar las pruebas, los ensayos y las desinfecciones pertinentes. El suministro de accesorios se pagará por separado. El pago de la tubería sólo se hará cuando se hayan realizado los llenos y el afirmado correspondiente y hayan tenido aprobación del Interventor.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.07.07	TUBERIA PVC SANITARIA 4"	UN
1.07.08	TUBERIA PERFORADA PVC SANITARIA 4" PARA RAP Y LECHOS	UN
1.07.09	TUBERIA PVC SANITARIA 6"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende el suministro e Instalación de Los Tubosistemas PVC Sanitaria PAVCO o similares fabricados bajo las normas NTC 1087, Tubos de Policloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Uso Sanitario - Agua Lluvias y Ventilación; NTC 1341 **EL UNITARIO INCLUYE UNIONES** de PVC sanitaria de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria - Aguas Lluvias y Ventilación y NTC 576 para la soldadura. (No incluye la excavación y/o posterior relleno).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- TUBERIA PVC SANITARIA 4"
- TUBERIA PERFORADA PVC SANITARIA 4" PARA RAP Y LECHOS (incluye la mano de obra y equipo para perforación de la tubería según planos de construcción)
- TUBERIA PVC SANITARIA 6"
- UNIONES, Soldaduras, limpiadores, removedores, etc., Anclajes Y abrazaderas.

3-EJECUCION

1. Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
2. Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).
3. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador PAVCO o similar.
4. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.
5. Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.
6. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y déle un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

• No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.

• Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.

• Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación de un “primer”. Antes de pintar la tubería debe prepararse la superficie para asegurar la adherencia; lijar suavemente en seco, limpiar con limpiador PAVCO o similar y aplicar la pintura.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Los accesorios se pagarán por unidad Instalada (UN) para cada diámetro, El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		**UNIDA MEDIDA**
1.07.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D=200 MM	ML
1.07.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D=250 MM	ML

1-DESCRIPCIÓN

Las tuberías utilizadas para la construcción de alcantarillados cumplirán lo especificado en el manual de Normas para Diseño de Alcantarillado, o en su defecto con las normas ICONTEC o normas ASTM.

El Interventor podrá ordenar los ensayos que estime convenientes para las tuberías y rechazará las que se encuentren defectuosas. Los costos tanto de los ensayos como de los materiales fallados, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio de este ítem.

Se tomarán las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. En la obra no se usarán tuberías agrietadas o defectuosas, a criterio de la Interventoría; éstas serán marcadas y retiradas del lote. **Se utilizarán tuberías del tipo de unión flexible**.

Se hace énfasis en que las especificaciones de las tuberías en PVC se ceñirán a las normas ICONTEC y/o ASTM y por consiguiente los tubos deberán estar, al momento de su utilización, rotulados con marcas legibles que indiquen su origen (fábrica), clase de tubo, diámetro, fecha de fabricación y resistencia.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D= 200MM
- TUBERÍA PVC ESTRUCTURAL DE D= 200MM
- Estopa, accesorios para su correcta instalación, sellos, uniones. herramienta menor etc. Avisos y señales de peligro y tránsito.

3-EJECUCIÓN

Para realizar la etapa de construcción, se cumplirán los requisitos exigidos en los siguientes aspectos:

Permisos y Señales de Peligro. Ningún trabajo de alcantarillado en las vías públicas se podrá ejecutar sin que se hayan obtenido los permisos correspondientes de las diversas entidades estatales que tengan que ver con este tipo de obras y colocado las señales visibles de peligro que exige La Entidad y las demás autoridades competentes. Estos avisos sólo serán retirados cuando la obra esté terminada. Se acatarán las disposiciones vigentes de las autoridades referente a reglamentación sobre excavaciones y desvíos.

El contratista tramitará directamente los permisos correspondientes.

Instalación de Tuberías. La instalación de las tuberías sólo se podrá iniciar cuando se tengan las vías explanadas por las subrasantes definitivas.

Ancho de las Zanjas. El ancho de las zanjas se hará conforme a lo establecido en el numeral de excavaciones

Excavación de las Zanjas. Antes de iniciar las excavaciones se verificará la nivelación y contra nivelación para obtener los cortes de construcción. Se tendrá en cuenta las disposiciones de la especificación técnica de excavaciones.

Entibado y Apuntalamiento de las zanjas. Cuando las excavaciones presenten, peligro de derrumbarse, se procederá a colocar a medida que avance la excavación, un entibado que garantice la seguridad del personal que trabaja dentro de las zanjas, lo mismo que la estabilidad de las estructuras adyacentes.

Drenaje de las Zanjas. Durante la instalación de la tubería, la zanja deberá estar completamente seca; en caso que algunas aguas corran por la misma zanja, ésta se podrá ampliar, con autorización del Interventor, para conducir el agua por un costado de la zanja empleando tuberías, canoas o filtros.

Cuando aparezcan aguas de infiltración en la zanja, se empleará un sistema adecuado para bajar el nivel freático mientras se efectúan los trabajos. Este procedimiento se podrá omitir cuando las juntas de las tuberías sean flexibles y estancas. Por ningún motivo las aguas de infiltración se dejarán conectadas a los

alcantarillados.

Cimentación de las Tuberías. Si la fundación es en tierra buena y firme, la tierra será cortada en forma tal, que proporcione un apoyo completo al tercio inferior de cada tubo y debajo de cada campana se abrirá un nicho que permita el apoyo de la campana y la revisión de la unión.

Si la fundación es en roca, se colocará sobre ésta un lecho de concreto o arenilla. El espesor de este lecho no será menor de 0.10 m y las tuberías se colocarán sobre el lecho de manera que, por lo menos el tercio inferior de cada tubería quede apoyado en toda su longitud.

Para asegurar una fundación firme, en caso de que la excavación se haya hecho más profunda de lo necesario, se deberá rellenar la sobre-excavación con concreto ciclópeo.

Si no hay buena fundación natural, las tuberías se colocarán en un lecho de concreto, sostenido en una fundación llevada hasta un suelo de resistencia satisfactoria, o apoyadas en una estructura diseñada para transmitir el peso de la tubería y de su carga a un apoyo firme.

Colocación de las Tuberías. Antes de iniciar la colocación, las tuberías serán limpiadas cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Se iniciará la colocación de las tuberías partiendo de las cotas más bajas de la red hasta las más altas y teniendo en cuenta que la campana ocupe el extremo superior de cada tubo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche, o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas y para que permitan el drenaje de las mismas.

Juntas de las Tuberías. Las juntas de las tuberías serán únicamente con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que encaje ajustado dentro del espacio anular existente entre las superficies traslapadas de la junta ensamblada, en la tubería y sometido a presión al entrar el espigo en la campana. Cumplirá la norma ICONTEC 1328.

El empaque será un anillo vulcanizado y será el único elemento del cual dependa que las juntas sean flexibles y estancas, cumplirá la norma ICONTEC 1328.

Debajo de la campana de cada tubería se abrirá un nicho en el terreno, para que el operario pueda introducir la mano por debajo con el fin de revisar satisfactoriamente la junta.

Se usará empaque de caucho para todos los tipos de alcantarillado.

Nivelación. Antes de proceder con el relleno de las zanjas, la nivelación de todas las tuberías instaladas será revisada.

El error máximo tolerable en las cotas de bateas, por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

Para pendientes comprendidas entre el 0.1% y el 1.0% se admitirá un error que va de 1.0 mm. a 10.0 mm., entre el 1.0% y el 5.0% el error será hasta 15.0 mm. y para las mayores del 5.0%, hasta 20.0 mm. Para el chequeo de tramos con longitud diferente a 10.0 m, el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado entre dos cámaras será 20.0 mm. de tal manera que no elimine la menor escala en la cámara de inspección superior.

Relleno de las Zanjas. El relleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando el Ingeniero Interventor lo autorice. El material de relleno se seleccionará y depositará previendo la seguridad futura de las tuberías. Para el relleno se usará tierra libre de desperdicios, materia orgánica, piedras, basura y otros materiales fangosos o inapropiados. La densidad seca mínima del material a colocar será la que corresponda al 90% del ensayo Proctor Estándar. Esta densidad nunca será menor de 1.5. El relleno se hará en capas de 0.10 m sólidamente apisonadas. Cuando las zanjas se abran en calles pavimentadas, la capa de afirmado será de material de base y de 0.30 m de espesor o el aprobado por la Secretaría de Obras Públicas y las Normas Generales para la construcción de pavimentos de La Entidad. Al rellenar no deberán quedar en contacto

con las tuberías.

No se permitirá caminar o trabajar sobre las tuberías instaladas, excepto lo necesario para el relleno y apisonado, y solamente cuando aquél alcance una altura de 0.30 m sobre la clave de las tuberías.

El relleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzcan presiones laterales. Los primeros 0.30 m sobre la clave se apisonarán manualmente y a partir de allí con equipos mecánicos de compactación. No se permitirá acumular materiales a menos de 0.60 m del borde de la zanja.

Formaletas. Las formaletas para cámaras de inspección y cajas pluviales serán metálicas, sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, de manera que mantengan su posición, forma y resistan todas las presiones a las cuales puedan ser sometidas. La superficie interior de las formaletas debe limpiarse completamente, humedecerse y aceitarse antes de colocar el concreto

Responsabilidad Civil. El urbanizador o la persona interesada en la ejecución de las obras, será responsable por los daños a terceros que se ocasionen durante la ejecución de las obras.

Prueba de la Tubería. La Interventoría, con la asistencia del Contratista, probará las tuberías con el fin de corregir las infiltraciones o fugas. La realización de las pruebas se hará de forma que se reduzcan al mínimo, las interferencias con los trabajos en ejecución.

El Contratista avisará oportunamente cuando puede procederse a probar las tuberías, para lo cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas en conjunto con la Interventoría con resultados satisfactorios.

La prueba de infiltración se hará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías y consistirá en medir la cantidad de agua infiltrada en una determinada longitud de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción de ésta, por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar la prueba.

Si el nivel freático en el momento de la prueba está por debajo del alcantarillado, se efectuará la prueba de fugas mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo a probarse, y luego llenando la alcantarilla con agua hasta una altura de 0.30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura. El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de alcantarillas que contribuyen con infiltración, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total.

Una vez realizada la prueba, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica más adelante. La infiltración máxima permisible, en litros por hora por metro de tubería será:

Diámetro de la Tubería	Lts/h/m.
150mm (6")	0.14
200mm (8")	0.19
250mm (10")	0.23
300mm (12")	0.28
375mm (15")	0.36
450mm (18")	0.42
5OOmm (20")	0.47
600mm (24")	0.56

Los valores anteriores han de considerarse como normas generales quedando a juicio del Interventor cualquier situación especial. Sin embargo, se advierte al Contratista que el exceder los valores anotados será motivo para rechazar la tubería y por lo tanto procederá a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta

El Interventor podrá exonerar de pruebas determinados tramos de tubería, cuando la obra haya sido construida cumpliendo la totalidad de las especificaciones.

Reparación de Uniones de Tubería. Si las infiltraciones o fugas exceden los valores máximos permisibles, el contratista procederá a localizar las tuberías y uniones defectuosas y las reparará. Si no se pueden localizar las uniones defectuosas, y aún después de repetir la prueba se exceden dichos valores, el Contratista, con autorización del Interventor, procederá a remover y reconstruir toda la tubería original hasta obtener una infiltración menor del máximo permisible. Antes de llegar a esta decisión se asegurará que la tubería cumple los requisitos de absorción y permeabilidad. Los costos de la reparación serán por cuenta del Contratista.

4.-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por metro lineal (ML), para la tubería la cual se hará por proyección horizontal de la tubería y entre centros de cámaras, El pago se hará a los precios unitarios, cotizados para cada tipo de tubería; dichos precios incluyen todos los costos directos e indirectos, además de los ensayos y todos los otros gastos, que tenga que hacer el Contratista para su entrega como accesorios de unión, sellos etc.

ITEM		UNIDAD
1.07.12	MANGUERA BICOLOR NARANJA FLEXCO O SIMILAR DE 1" X 15M PRESION DE TRABAJO 150PSI (INCLUYE BOQUILLA Y CONEXIÓN RAPIDA CAMLOCK TIPO E)	UN

1-DESCRIPCION

Manguera bicolor naranja flexco o similar de 1" x 15m presión de trabajo 150psi (de polimero termoplastico con refuerzo en hilos de alta tenacidad)

Incluye el suministro e instalación terminal tipo acople 1" camlock Tipo E en acero inoxidable (incluye accesorios. Incluye Boquilla plástica presión de trabajo 100 psi.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MANGUERA BICOLOR NARANJA FLEXCO O SIMILAR DE 1" X 15M PRESION DE TRABAJO 150PSI (DE POLIMERO TERMOPLASTICO CON REFUERZO EN HILOS DE ALTA TENACIDAD)

Boquilla 1" de incendio plástica presión de trabajo 100 psi

Acople 1" camlock tipo E en acero inoxidable acople de leva y ranura acoplamiento, abrazadera para manguera1" x 10 unidades

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.

Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación para el pago se hará al precio unitario (UN) establecido en el contrato incluyendo los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

1.08. SISTEMAS DE BOMBEO

ITEM		UNIDAD
1.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA CENTRIFUGA PEDROLLO O SIMILAR 2HP CP660 TRIFASICA (INCLUYE ACCESORIOS)	UN

1-DESCRIPCIÓN

este ítem se refiere al suministro e instalación de electrobomba centrifuga pedrollo o similar 2hp cp660 trifásica, Incluye accesorios, 10 metros de cable y flotador

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA CENTRIFUGA PEDROLLO O SIMILAR 2HP CP660 TRIFASICA (INCLUYE ACCESORIOS) , SWITCH FLOTADOR 10 METROS DE CABLE
Garantía 1 Año por Defectos de Fabricación, Modelo CP660 Tipo Centrífuga
Altura elevación max. (m) 48m, Caudal máximo 130 Litros por minuto
Material Hierro Fundido
Certificación ISO 9001 : 2008
Diámetro Succión 1 1 /4"
Función Ideal para Bombear Agua limpia, elevación y llenado de Tanques, Riego de jardines y como Equipo de Presión.
Largo 37 cm, Ancho 21 cm
Consumo 20 / 10 Amperios
Uso Industrial, Civil, Doméstico
Diámetro Descarga 1"
Potencia 2 HP
Corriente Trifásica
Amperaje 20 / 10,
Características Electrobomba fabricada en Hierro, Motor Bobinado en Cobre, Impulsor y Eje en Acero Inoxidable, alto rendimiento y Trabajo Continuo por 20 horas.
Voltaje 110 / 220

3-EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el formulario de propuestas.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

ITEM		**UNIDAD MEDIDA**
1.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA SUMERGIBLE DE DRENAJE PEDROLLO O SIMILAR 4HP MC40/50 TRIFASICA (INCLUYE CABLE DE ALIMENTACION 10M Y INTERRUPTOR CON FLOTADOR EXTERNO)	UN

1-DESCRIPCIÓN

suministro e instalación de electrobomba sumergible de drenaje pedrollo o similar 4hp mc40/50 trifasica (incluye cable de alimentación 10m y interruptor con flotador externo).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA SUMERGIBLE DE DRENAJE PEDROLLO O SIMILAR 4HP MC40/50 TRIFASICA (INCLUYE CABLE DE ALIMENTACION 10M Y INTERRUPTOR CON FLOTADOR EXTERNO)
Garantía 1 Año por Defectos de Fabricación
Modelo MC 40/50, Tipo Sumergible
Altura elevación max. (m) 25 metros
Material Hierro Fundido
Certificación ISO 9001 : 2008
Caudal máximo 1.100 Litros Minuto
Función Ideal para el Drenaje de Aguas Negras, Pozos Sépticos, Trampas de Grasas y aguas con Sólidos Blandos hasta 5 cm.
Largo 51 cm, Ancho 35 cm
Caudal Maximo 1.100 Litros Minuto
Consumo 12 Amperios
Diámetro Descarga 2 1/2"
Potencia 4 HP
Corriente Trifásica

Características Electrobomba fabricada en Hierro, Motor Bobinado en Cobre, Impulsor Bicanal en Acero Inoxidable, alto rendimiento y Trabajo Continuo por 20 horas. Voltaje220

3-EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el formulario de propuestas.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

1.09. CINTAS DE DILATACION Y CONSTRUCCION.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.09.01	CINTA PVC O-22	ML

1-DESCRIPCIÓN

La presente norma se refiere al suministro e instalación de cinta de polivinilo PVC O-22 para el sellamiento de juntas de construcción, expansión y contracción

La cinta consistirá en una tira termoplástica de cloruro de polivinilo, construida de acuerdo con la norma ASTM D-2240, elástica, flexible, de resistencia mínima a la tensión de 150 kg/cm□, de coeficiente mínimo de alargamiento a la rotura de 300%, de resistencia al corte de 60 kg/cm□, para presiones de trabajo de hasta 20 kg/cm2.

Las cintas para juntas de expansión y contracción que acepten movimientos, deberán tener una sección que permita el alargamiento mediante deformación no elástica ni plástica.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Cinta PVC O-22 Cinta PVC flexible para sellar juntas de construcción y de dilatación de ancho 0.22m, Deberá cumplir con las normas ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938.
- Herramienta menor de albañilería y plomería

3-EJECUCIÓN

Las cintas serán instaladas en las juntas de acuerdo con las indicaciones del fabricante y los detalles de los planos, en los sitios indicados en ellos y donde el Interventor lo señale. Cuando se indique, las juntas verticales y horizontales de construcción llevarán cintas de 10 o 15 cm para

pequeños movimientos; las juntas de dilatación llevarán cintas de 22 cm para mayores movimientos.
La cinta se coloca centrada en todo el perímetro de la estructura de tal forma que la mitad de ella quede embebida en el concreto del primer vaciado y la otra mitad en el siguiente.
No se permiten los traslapos; cuando sea necesario hacer uniones, se recortan los extremos de las cintas a unir para crear una sección de pega uniforme, se colocan a tope los extremos y entre ellos se desliza una espátula o llana caliente para que el PVC se funda. Inmediatamente se presionan los extremos que han sido calentados y en caso de que aparezcan poros en la unión, nuevamente se calienta la espátula para cerrarlos.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El ítem se pagará por metro lineal (ML). El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

El precio unitario incluirá el costo de la cinta; el igas o similar, los materiales y accesorios, la mano de obra y demás costos directos e indirectos que se ocasionen al efectuar las operaciones de construcción de la junta de acuerdo con los planos y las instrucciones de la Interventoría.

1.10. CASETA DE OPERACIÓN Y CASETA DE CLORACION Y EQUIPO LAB.

ITEM		UNIDAD
1.10.01	CONCRETO 21 MPA PARA ESTRUCTURA ENTERRADA O A NIVEL DE SUELO (ZAPATAS)	M3
1.10.02	CONCRETO PARA SOLADO F'C=1500 PSI 5CM	M3
1.10.03	CONCRETO CICLÓPEO: 60% CONCRETO F'C=2500 PSI. 40% PIEDRA RAJÓN	M3
1.10.04	CONCRETO PARA VIGAS DE AMARRE ENTERRADA O A NIVEL DE SUELO F'C=3000 PSI	M3
1.10.08	CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA LOSAS DE CONTRAPISO Y ANDENES E=10CM F'C=3000 PSI (INCLUYE REFUERZO EN MALLA CONCRETO ESTRUCTURA PARA COLUMNAS Y COLUMNETAS F'C=3000 PSI	M3
1.10.09	CONCRETO ESTRUCTURA AEREAS VIGAS, VIGUETAS, LOSAS Y DINTELES F'C=3000 PSI	M3

1-DESCRIPCIÓN

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más

adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutadas para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

Agregados para Concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589.

Agregado Fino.

El agregado fino que se utilice para la fabricación del concreto cumplirá con las siguientes condiciones:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1 - Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso. - Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

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. Además, se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa tamiz 200 no será mayor 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones.

Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

Agua. El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Para utilizar agua de los arroyos es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Cemento. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos.

Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

Es recomendable emplear el cemento en el orden cronológico de su recibo en la obra para evitar envejecimiento, apelmazamiento o fraguado superficial.

El cemento a granel se almacenará en tanques herméticos y se tendrá especial cuidado en su almacenamiento y manipuleo para prevenir su contaminación.

El cemento de diversas procedencias se almacenará separadamente para evitar el uso indiscriminado en la preparación de las mezclas.

Agregados. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Aditivos. Sus principales usos son:

Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

3-EJECUCIÓN

DISEÑO DE LA MEZCLA

Corresponderá al Contratista el diseño de las mezclas de concreto y efectuar las pruebas de laboratorio que confirmen y garanticen su correcta utilización Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrán un valor superior, cuando menos en un 10% a las resistencias de los concretos requeridos en la obra.

Para las pruebas de resistencia, el Contratista también someterá al Interventor, con 15 días de anticipación, cilindros de concreto obtenidos con los diferentes tipos de mezcla utilizados para el diseño, en cantidad no menor de cuatro (4) muestras para cada edad de ensayo (7 y 28 días) y cada dosificación de agua.

La Interventoría podrá ordenar variaciones en la mezcla o en las resistencias de acuerdo con el tipo de la estructura y las condiciones de la obra o del terreno.

Para mezclas de 210 Kg/cm2 (3000 lbs/pulg2) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

La aprobación dada por el Interventor a las distintas dosificaciones no exime en nada la responsabilidad del Contratista respecto a la calidad de los concretos incorporados a la obra.

MEZCLA DEL CONCRETO

Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y laborabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

Todos los concretos serán mezclados mecánicamente. El equipo será capaz de combinar y mezclar los componentes, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo y a la velocidad especificada y descargada sin segregación de partículas.

El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El agua para la mezcla se añade antes de 1/4 del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

Capacidad del Equipo de Mezcla	Tiempo de Mezclado
1/2 metro cúbico o menos	1-1/4 minutos
de 3/4 a 1-1/2 metros cúbicos	1-1/2 minutos

De acuerdo con las áreas de trabajo las mezclas de concreto se efectuarán con base en las siguientes normas:

Para Redes de Alcantarillado, Acueducto, Energía y Teléfonos. Se harán por medios mecánicos y sólo en casos especiales, según lo ordene el Interventor, se harán por medios manuales. Si se mezcla manualmente, se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera, o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, la barcada no excederá de 1/2 metro cúbico.

Todo concreto será dosificado por peso, o por volumen, para mezclas inferiores a 210 kg/cm2 de resistencia y para proporcionar la necesaria manejabilidad. La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada de tiempo en tiempo como sea requerido por el Interventor y esta cantidad será deducida del agua añadida en la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos, la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento. No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 30 minutos de preparadas o añadir agua al concreto, una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Para Edificaciones, Tanques de Almacenamiento y Conducciones de Acueducto. Los concretos serán mezclados mecánicamente en el sitio de las obras. Podrán utilizarse mezcladoras mecánicas de tambor, con velocidad de giro de acuerdo con lo especificado por el fabricante. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar una nueva cochada. Si la mezcla no es uniforme será rechazada.

Se utilizarán concretos mezclados en planta, fuera de la obra, con autorización escrita de la Interventoría, cumpliendo los requisitos que ésta exija, y corriendo por cuenta del Contratista los mayores valores en que se incurran.

En la fabricación de los concretos en planta, se cumplirán todos los requisitos exigidos para los concretos fabricados en obra, tales como: clase y calidad de materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y demás afines del concreto, y lo indicado por la ASTM, normas ICONTEC y decretos vigentes para esta clase de concreto, en especial lo concerniente a transporte, tiempo requerido entre la fabricación y su colocación en la obra, y todo lo que incida en la calidad del concreto.

ENSAYOS DEL CONCRETO

La Entidad atribuye la máxima importancia al control de calidad de los concretos que vayan a ser usados en la obra y por conducto del Interventor o de su representante, obligará a un minucioso examen de su ejecución y los informes escritos harán parte del diario de la obra.

Para controlar la calidad de los concretos se harán los siguientes ensayos:

Asentamiento. Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly o con el cono de Abrams (ICONTEC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

Testigos de la Resistencia del Concreto. Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el "Método para ensayos de cilindros de concreto a la compresión" (designación C-39 de la ASTM o ICONTEC 550 Y 673).

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria, corriendo ella de cuenta del Contratista pero bajo la supervigilancia de la Interventoría. Cada ensayo debe constar de la rotura de por lo menos cuatro cuerpos de prueba. La edad normal para ensayos de los cilindros de prueba será de veintiocho (28) días, pero para anticipar información que permitirá la marcha de la obra sin demoras extremas, dos de los cilindros de cada ensayo serán probados a la edad de siete (7) días, calculándose la resistencia correlativa que tendrá a los veintiocho (28) días.

En casos especiales, cuando se trate de concreto de alta resistencia y ejecución rápida, es aceptable la prueba de cilindros a las 24 horas, sin abandonar el control con pruebas a 7 y 28 días.

Durante el avance de la obra, el Interventor podrá tomar las muestras o cilindros al azar que considere necesarios para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará la mano de obra y los materiales necesarios y ayudará al Interventor, si es requerido, para tomar los cilindros de ensayo.

Los valores de los ensayos de laboratorio ordenados por el Interventor serán por cuenta del Contratista.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de rotura por cada diez metros cúbicos de mezcla a colocar para cada tipo de concreto. Cuando el volumen de concreto a vaciar en un (1) día para cada tipo de concreto sea menor de diez metros cúbicos, se sacará una prueba de rotura por cada tipo de concreto o elemento estructural, o como lo indique el Interventor; para atraques de tuberías de concreto se tomarán dos cilindros cada 6 metros cúbicos de avance.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada máquina mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que la resistencia de los cilindros de ensayo para cualquier parte de la obra esté por debajo de los requerimientos anotados en las especificaciones, el Interventor, de acuerdo con dichos ensayos y dada la ubicación o urgencia de la obra, podrá ordenar o no que tal concreto sea removido, o reemplazado con otro adecuado, dicha operación será por cuenta del Contratista en caso de ser imputable a él la responsabilidad.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias admitidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. En este caso se procurará que el curado sea lo más perfecto posible; la decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los admitidos, se tomarán núcleos ("core-drill"), pruebas de concreto en la obra, o se practicará una prueba de carga en la estructura afectada. En el caso que sean satisfactorias estas pruebas se considerará satisfactoria la estructura. Pero si fallan estas pruebas, o cuando no sea posible practicarlas se ordenará la demolición de la estructura afectada. La prueba de carga será determinada por la Interventoría según el caso. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de ICONTEC, designación 889.

El costo de las pruebas que se hagan de acuerdo con este numeral así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, y la reconstrucción, serán de cuenta del Contratista y por ningún motivo La Entidad reconocerá valor alguno por estos conceptos.

RESISTENCIA DEL CONCRETO

Tanques de Almacenamiento de Agua. Para tanques de almacenamiento de agua los concretos tendrán una resistencia de 280 kg/cm2 a los 28 días a no ser que las especificaciones o los planos de la obra indiquen alguna variación, exceptuando:

Los concretos ciclópeos, que serán dosificados por volumen con mezclas de 210 Kg/cm2 y 30% de piedra o mezcla de 175 Kg/cm2 con 40% de piedra.

Los concretos pobres, serán utilizados en el fondo de las brechas de drenes para el asiento de la tubería, bajo la losa de fondo del tanque y cuando lo ordene el Interventor. Este concreto pobre será dosificado por volumen con mezclas de 140 Kg/cm2 (2000 PSI) para sello de fundaciones.

Las resistencias indicadas se refieren al concreto tal como se coloca en la obra. En las losas de fondo y en las paredes de tanques, exceptuando los anillos superiores, las dosificaciones y resistencias se refieren a mezclas con aditivo, si La Entidad lo acepta o lo exige.

TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2"). El concreto endurecido no se usará. El Contratista tendrá en cuenta las condiciones de acceso y de tráfico a la obra para que la mezcla cumpla con las condiciones exigidas.

El Contratista someterá a la aprobación del Interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para la preparación de los concretos, el planeamiento, y características de los elementos para su transporte.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo cumplirán con los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización del equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el Interventor y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM, ICONTEC, Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes u otros decretos vigentes. El concreto se depositará tan cerca cómo se pueda a su posición final.

COLOCACION DEL CONCRETO

Generalidades. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado se recogerá en depresiones alejadas de la formaleta y se retirará antes de colocar una nueva capa de concreto. Esta se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo plastificante, que garantice su colocación después de ese tiempo. Cuando se coloque concreto sobre tierra, ésta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Las superficies de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1.20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4.00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla. En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1.00 m de altura del molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma.

La colocación del concreto se efectuará en forma continua hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por el Interventor.

Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva, sin cumplir este requisito no se dará orden de vaciar. Sólo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando el Interventor lo apruebe por circunstancias especiales.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán los necesarios y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 a 1.00 m. y la vibración será interrumpida tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas mientras el concreto esté todavía plástico y trabajable.

Cuidados Especiales en la Colocación. La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto, o rellenos, se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá cuidado especial para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo. En las losas en donde la congestión del refuerzo haga difícil la colocación del concreto, podrá vaciarse una capa de mortero con la misma relación agua-cemento y arena-cemento que se usa para el concreto, pero sólo en la profundidad necesaria para cubrir la superficie del hierro de refuerzo. Este mortero se colocará inmediatamente antes de iniciar el vaciado del concreto para que en ese momento, el mortero se encuentre en estado plástico.

Cuando las voladuras puedan afectar las obras de concreto no se permitirá vaciar concreto. En casos excepcionales, si hay necesidad de hacer voladuras de poca intensidad, el Interventor, previo estudio del caso podrá determinar la conducta a seguir.

Para los casos de obra relacionados con tanques de agua y redes de alcantarillado, acueducto y teléfonos, se determina específicamente lo siguiente:

Cuidados Especiales en Tanques de Agua. El concreto se colocará como se indica en este numeral, teniendo en cuenta que, debido al bajo asentamiento exigido en las mezclas, los vibradores a usar no podrán tener menos de 10.000 r.p.m. Se observarán, además, las siguientes instrucciones para colocación de concreto en las paredes, cúpulas y fundaciones:

- En los Apoyos de Fundaciones. En los casos de concreto para apoyo de fundaciones, el Contratista tendrá en cuenta que su colocación será hasta el nivel inferior de fundación mostrado en los planos estructurales o indicados por la Interventoría; luego se colocará el concreto de la fundación con los herrajes indicados.
- En las Losas de Fondo. Dada la importancia que tienen las losas de fondo para la estanqueidad y la estabilidad del tanque, se ha de poner especial cuidado en el método para su construcción y curado. Los diversos páneles de la losa serán vaciados siguiendo el orden blanco-negro de un tablero de ajedrez. Las juntas de construcción se limpiarán cuidadosamente para sellarlas con un producto bituminoso especificado.
- En las Paredes de los Tanques. El concreto se colocará en capas horizontales, que no excedan de un espesor de cincuenta (50) centímetros, a una rata tal que las superficies de concreto aún no terminadas, no se endurezcan ni se permita la aparición de grietas o planos de debilidad en las uniones. En general, al colocar concreto no se permitirá que éste caiga desde una altura mayor de 1.20 m. En los tanques, cada vaciada corresponderá por lo menos a 1/3 del perímetro del tanque dentro de una operación continua, a criterio de la Interventoría, el desencofrado se hará por la chimenea o por los huecos de inspección.
- En la Cúpula de los Tanques. El vaciado de la cúpula se hará a partir del anillo, pared o base de la cúpula, mediante fajas completas de unos dos (2) metros de ancho.
- Para Redes de Acueducto, Alcantarillado, Energía y Teléfonos. Se aplica lo especificado en este numeral con las siguientes adiciones y aclaraciones:

  El concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 45 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, especialmente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paleteado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

Variaciones en Distancias entre Ejes. En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la Vertical en Muros, Columnas, Tanques u otro Tipo de Estructuras afines.

Para 3.00 metros de altura	1 centímetro
Para 6.00 metros de altura	2 centímetros

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares el máximo permisible es:

Para 3.00 metros de luz	0.5 centímetros
Para 6.00 metros de luz	1.0 centímetro

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en Dimensiones de Secciones de Vigas, Columnas, Losas, Muros, Tanques, u otras Similares.

Por defecto	0.5 centimetros
Por exceso	1.0 centimetro

Concretos a la Vista. Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

Generalidades. El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto, y se hará bajo la vigilancia del Interventor, éste medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se considerarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación

de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1.50 m. para superficies formaleteadas y de 3.00 m para superficies no formaleteadas.

Superficies Formaleteadas. Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en tres grupos: tipo A-1, tipo A-2, tipo A-3. En términos generales y a menos que en los planos se muestre algo diferente, o el Interventor ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras, ellas corresponden a la siguiente clasificación:

- Superficie Tipo A-1. Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales, se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.
- Superficie Tipo A-2. Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies A-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente no serán mayores de 3 mm. para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie A-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad.

  Las superficies tipo A-2 no requieren tratamiento especial con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

- Superficie Tipo A-3. Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm. y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten mucho de lo especificado serán sometidos al tratamiento o a la demolición si es del caso, como se indica en el numeral 5.15 de estas especificaciones.
- Superficies No Formaleteadas. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique el Interventor. La pendiente para superficies de poco ancho, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos: E-1, E-2, E-3 cuyas características se indican a continuación:

- Acabado Tipo E-1 (Acabado a Regla). Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados E-2 y E-3. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada.

  Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 1 mm.

- Acabado Tipo E-2 (Acabado a Llana). Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine el Interventor. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla.

  No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestra en los planos o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

- Acabado Tipo E-3 (Acabado con Palustre). Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

FORMALETAS

Generalidades. Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

Las formaletas para cámaras de inspección serán metálicas. El material para las demás formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Interventor aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita del Interventor

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma y resistan todas las solicitudes a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 Kg/cm2 o cualquier otro tipo de carga y deberán estar suficientemente ajustados para impedir la perdida de mortero.

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes. El contratista retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada.

El desencofrado se hará cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

En casos especiales y en donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el Interventor podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura e inmediatamente se retiren, se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente, como se indica en los numerales 5.12, 5.15, y 5.16 de estas especificaciones.

Tableros. La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimiento de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Abrazaderas. Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y queden embebidos en el concreto, estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos contaminantes al concreto y serán construidas en forma tal, que la porción que permanezca embebida en el concreto este por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todos los huecos resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores, se llenarán con mortero de consistencia seca como se especificará en el numeral 5.16. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o no permita un soporte firme y exacto de los tableros.

Limpieza y Engrase de Formaletas. En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuerilla o parafina, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohibe la utilización de aceite quemado.

Formaletas para Superficies a la Vista.

- Materiales y Acabado. En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triplex, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el Interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

  Cuando con el concreto a la vista se busquen efectos ornamentales, las formaletas recibirán el tratamiento adecuado para lograr la textura y acabado deseada.

- Partes Inclinadas. Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o distancias fijadas en los planos. Las caras interiores de los encofrados, serán perfectamente ajustadas a la verticalidad y horizontalidad de las piezas o estructuras adyacentes.
- Detalles del Concreto. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o en las especificaciones. El material a usar en los encofrados será perfectamente sano, sin oquedades ni grietas.
- Desencofrado. Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.
- Tacos para Armada de Losas. Los tableros para las losas se soportarán firmemente con vigas y tacos metálicos, de madera o con una combinación de éstos, espaciados y diagonalados suficientemente para asegurar la estabilidad de la obra y la seguridad del personal del Contratista, de La Entidad o terceros. Los daños a la obra y los accidentes que ocurran por deficiencia en el tacado de las losas, serán de única y exclusiva responsabilidad del Contratista. Los retardos debidos a tacados deficientes, no darán lugar a ampliación en el plazo de ejecución de la obra.

  Las losas que estén a más de 3.20 m sobre la superficie de apoyo para la formaleta de soporte, serán tacadas con tendidos múltiples de durmientes, tacos y diagonales, es decir, se ejecutarán superficies intermedias de soporte con madera robusta y resistente, debidamente apuntalada para evitar desplazamientos laterales que puedan ocasionar peligros al personal, a la obra o a terceros.

  En caso de utilizar tacos de madera, éstos podrán ser cuadrados o redondos, pero en ambos casos de 10 centímetros o más de lado o diámetro y serán derechos y madera resistente.

Formaletas para Tanques de Agua. Además de lo especificado anteriormente, para estos tanques debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- **Diseño de Formaletas**. El Contratista presentará el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros y cúpula de los tanques, aclarando el sistema de abrazaderas, soportes, diagonales, y demás accesorios. Para este diseño se tendrá en cuenta que las formaletas cumplan las especificaciones de estos numerales. En el diseño de las formaletas que ha de emplear en la cúpula se preverá la restricción establecida para el vaciado de ella y para el retiro de la formaleta.

  El Contratista será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia en éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad. En la cúpula, sólo se pondrá la formaleta interior y el acabado exterior se hará de acuerdo con estas especificaciones.

Retiro de Formaletas. Siempre y cuando los concretos tengan la resistencia a la compresión especificada en el diseño, la formaleta de la cúpula sólo podrá retirarse a los 21 días a partir del último vaciado, o de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Para el retiro de las formaletas de las demás partes de las estructuras se exigirán los siguientes plazos mínimos y con aprobación de la Interventoría:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

El retiro de formaletas, para tiempos menores de los especificados, requiere la aprobación del Interventor, mediante la presentación por parte del Contratista de un estudio que demuestre o justifique que las cargas actuantes no deformen la estructura.

CURADO Y PROTECCION

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con gantes permanentemente saturados, o manteniéndolas mojados por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que este debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrá listo antes de iniciar la colocación del mismo.

Curado por Compuestos Sellantes. El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación del Interventor, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones C-309, tipo 2 de la ASTM.

El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se

humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado (ver numeral 5.15 y 5.16).

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de fabricación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como los ordene el Interventor, no se aceptarán, y éste podrá rechazar el pago de ellos y ordenar su destrucción, cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el Contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

Curado y Protección para Tanques de Agua. Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

Como en todo tanque, es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción. Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.

El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y ulterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el artículo C.5.5.1 del decreto 1.400 de junio 7 de 1984 y los demás decretos vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo por parte de La Entidad.

Curado por Medio de Vapor. Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del artículo C.5.5.3 del código Colombiano para Construcciones Sismo- resistentes, demás normas vigentes o a las instrucciones del Interventor.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Generalidades. Sólo se permitirán juntas de construcción en los lugares que se indican en los planos o determine el Interventor y se construirán de acuerdo con el diseño que aparece en ellos. Estas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente, para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará preferiblemente en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; en caso contrario se utilizará un aditivo para concreto, que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco.

Se retirará, de las juntas de construcción, cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena- cemento del concreto, el cual se colocará antes de fraguar el mortero. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación, y el mortero de liga se restregará vigorosamente para mejorar la adherencia.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión, después que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas, materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada posterior. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

El Contratista tendrá en cuenta estos tratamientos de las juntas, e incluir su valor en el precio unitario del concreto

Juntas de Construcción para Tanques de Agua. Además de lo especificado en este numeral, el Contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

La unión entre la pared y el anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo friccional, aunque tal unión esté conformada por superficies lisas, siempre y cuando se garantice su limpieza.

En las paredes de los tanques y en la cúpula donde habrá juntas de construcción según los planos paralelos, se evitará que las juntas según planos meridianos de las distintas fajas, coincidan. El valor de estas juntas, debe quedar incluido en el precio unitario del concreto.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será de cuenta del Contratista.

Cuando en los planos de la obra se indiquen sellos metálicos, caucho o PVC, el costo del suministro y colocación de este elemento se pagará por metro(m) en ítem por separado.

Para conseguir mejor adherencia e impermeabilidad es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento para permitir la consolidación mas conveniente, debe evitarse el tráfico sobre la superficie dispuesta para la junta y es igualmente recomendable, evitar en lo posible, el uso de formaletas para las superficies de junta.

JUNTAS DE EXPANSION Y CONTRACCION

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique por parte de la Interventoría algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique el Interventor, las juntas de contracción se cubrirán con pintura bituminosa u otro material aprobado. Todas las juntas de expansión llevarán material premoldeable. El material se aplicará con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el material premoldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestra en los planos, o lo indique el Interventor. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

REPARACIONES EN EL CONCRETO

Toda obra de concreto que no cumpla los requisitos enumerados en estas especificaciones o presente hormigueros, huecos y cualquier otra imperfección será demolida o reparada a juicio del Interventor dependiendo del tamaño del daño y de la importancia estructural del elemento. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones serán de cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional a cargo de La Entidad o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

Las reparaciones de la superficie del concreto se harán únicamente con personal experto y bajo la vigilancia del Interventor, a menos que éste no lo considere necesario. El Contratista corregirá todas las imperfecciones

que se encuentren para que las superficies del concreto se ajusten a los requisitos exigidos por estas especificaciones.

Todas las reparaciones de la superficie del concreto se realizarán antes de veinticuatro (24) horas, contadas a partir del momento en que se retiren las formaletas. Las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates de tablero se pulirán cuidadosamente. En donde el concreto haya sufrido daños, tenga hormigueros, fracturas, defecto, y donde sea necesario hacer rellenos, debido a depresiones mayores que las permisibles, las superficies se picarán hasta retirar totalmente el concreto o hasta donde lo determine el Interventor, y deberá rellenarse con mortero o concreto de consistencia seca hasta las líneas requeridas. En el caso de fracturas el picado de las superficies tendrá la profundidad suficiente para permitir una buena adherencia y retención del relleno y deberá ejecutarse con sección en forma de cola de pescado, como en el caso anterior.

Todas las superficies reparadas se someterán a curado con los requisitos de estas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y quedarán libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado.

Los materiales, equipo, mano de obra, y demás elementos necesarios para hacer las reparaciones del concreto, quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes tipos de concreto

El concreto utilizado para las reparaciones, será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar.

RESANES CON MORTERO DE CONSISTENCIA SECA

El mortero de consistencia seca se usará para reparación de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no pueda confinarse, o para huecos que atraviesan completamente la sección, ni en reparaciones que se extiendan más allá del refuerzo. El mortero de consistencia seca se preparará mezclando por volumen seco, dos partes de cemento y cinco partes de arena que pase por la malla No. 16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo utilizará la cantidad de cemento blanco necesaria.

El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa, que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando, al rellenar los huecos aplicando presión se obtenga una consistencia plástica. El mortero se aplicará al hueco, después de retirado completamente el concreto defectuoso y humedecer por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos un centímetro y por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

CONCRETO POBRE Y CONCRETO SIMPLE

En general las fundaciones para columnas, muros, y similares, que lleven refuerzo. con una base de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, la resistencia de concreto será de 140 Kg/cm2. (2000 psi)

El concreto simple, será de la resistencia mostrada en los planos o la que fije la Interventoría, y se usará principalmente en los sitios mostrados en los planos o donde lo ordene el Interventor todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en estas normas. La medida y pago se hará como se indica más adelante

CONCRETO CICLOPEO

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte de acuerdo con lo solicitado por las estructuras. Su dosificación será la indicada en los planos o por el Interventor. La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada ni sucia. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta ni a otra piedra.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

Medida y pago de concretos. La unidad de medida de los concretos será el metro cúbico (m3). Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, 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 para producir, colocar, y verificar los concretos especificados.

Siempre que no se indique lo contrario, el acero de refuerzo se medirá y pagará por separado

SUMIDEROS DE AGUAS LLUVIAS.

En los diseños se establecerá la colocación y número aproximado de los sumideros de aguas lluvias y la Interventoría los definirá exactamente en el sitio de la obra. Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo con el modelo que se muestra en el plano 5de5 sumideros transversales ST-40.

Las paredes y la base de las cajas serán de hormigón 210 kg/cm2.

LOSAS ALIGERADAS

Generalidades. Se vaciarán ciñéndose a los planos en lo referente a concreto reforzado, aligeramientos y dimensiones y para su construcción se tendrá en cuenta todo lo pertinente a concretos estipulado en los numerales 5.1 a 5.20 de estas especificaciones, además de lo indicado en los respectivos planos estructurales en cada caso, y las instrucciones impartidas por el Interventor.

Los acabados para los bordes y cortagoteras se construirán conforme a los detalles que se muestran en los planos, y su costo será incluido en el valor por metro cuadrado (m2) de la losa, por lo tanto no habrá lugar a pago adicional por este concepto. Las losas expuestas serán impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos y de común acuerdo con el Interventor, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües, las cuales estarán entre el 1 y el 2% a menos que se encuentren indicada en los planos.

Medida y Pago de losa aligerada. El pago será por metro cuadrado (m2) de losa. Incluirá el valor de todos los materiales tales como: formaletas, obra falsa, tacos, puntales, concretos aligeramiento, la mano de obra, administración, dirección e imprevistos y en general todos los gastos necesarios para la correcta ejecución y entrega de las obras a satisfacción de La Entidad. El Contratista tendrá en cuenta además, que tanto el valor

del acero de refuerzo como la impermeabilización se pagan por separado y no se incluirán en el precio propuesto de las losas, excepto indicación en contrario.

MORTERO

Generalidades. El mortero para pega y revoque estará compuesto de:

Un aglutinante, que será cemento Portland, o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.

Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.

Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.

Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría.

El mortero usado "como pega" llenará completamente los espacios entre los elementos de mampostería y tendrá una composición tal, que su resistencia en estado endurecido se aproxime, lo más posible, a la de los elementos de mampostería que une.

El mortero usado "como revoque" tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse a la mampostería de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

Los requisitos mínimos de los materiales son los relacionados en el numeral 5.2. Teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena de revoque debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa malla No. 200, no debe ser mayor del 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá la norma ASTM C-207-49 (1968) Hidrated Lime For Masonry and Purpose; la cal será de tipo N (normal) o del tipo S (especial).

Las arenas estarán libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácidos, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

En morteros de cal y cemento sólo se podrá usar arena lavada.

Las proporciones de mezcla están dadas para cada caso en particular, según el uso que se vaya a dar al mortero, y la clase de arena empleada en su preparación.

En su elaboración se tendrá en cuenta:

El mezclado manual se practicará sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la perdida de la lechada de cemento.

El mezclado con mezcladora mecánica debe durar por lo menos 1 - 1/2 minutos. No se utilizará mortero que haya estado humedecido por más de una (1) hora.

No se utilizará mortero que haya estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda no se permitirá una anticipación mayor de dos (2) horas.

No se permitirá agregar a una mezcladora ya preparada ninguna de sus componentes con el fin de rejuvenecerla o cambiar las proporciones de mortero.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN LOS TANQUES DE AGUA

Las pruebas de estanqueidad se harán una vez el Contratista haya instalado las tuberías de desagües y reboses, además, las tuberías de aducción y abasto, hasta donde hayan sido ordenadas por la Interventoría, incluyendo accesorios, tapones y válvulas necesarias para esas pruebas; así mismo, estarán terminadas y limpias las obras en el interior del tanque, tales como colocación y pintura de escaleras y deflectores de energía

o deflectores de la torre de aducción. Cuando haya posibilidades de suministro del agua necesaria para realizar las pruebas de estanqueidad antes del vencimiento del plazo contractual, estas se harán antes de efectuar los llenos estructurales de los muros del tanque para facilitar así su inspección. Cuando sea imposible la Captación de agua para las pruebas de estanqueidad durante el plazo de construcción, el Contratista realizará los llenos estructurales alrededor del tanque sin que las pruebas de estanqueidad se hayan realizado. Sin embargo, esto no exonera al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la estanqueidad y de la corrección de las fugas que se presenten.

Proceso de Prueba. En primer término se almacenará agua hasta una altura de 2.5 m y durante los tres (3) primeros días se mantendrá en este nivel, reemplazando el agua que se haya perdido, verificando hasta a mínimo indicio si las pérdidas son o no producidas por fugas y si es así, éstas serán controladas inmediatamente. Durante los seis (6) días siguientes, el nivel del agua no será inferior al que se produzca por razón de evaporación. Adicionalmente se observará la salida de agua por la tubería de drenaje.

Si en esta primera prueba se revela fuga de agua, el Contratista vaciará el tanque y sellará las fugas y procederá a la reparación de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro.

Una vez ejecutadas las reparaciones, se reiniciará la prueba, procediéndose como ya se dijo, hasta llenar el requisito de estanqueidad llenando el tanque de agua hasta una altura de 2.50 m, con respecto al fondo.

Pasada la prueba anterior, se continuará con pruebas sucesivas a cinco (5) m y reboses usando las mismas precauciones y repitiendo el proceso en caso de resultar fugas en la segunda etapa. Cuando a juicio de la Interventoría, el tanque cumpla las condiciones de estanqueidad exigidas por La Entidad, el Contratista procederá, con orden escrita del Interventor, a ejecutar los llenos estructurales alrededor del tanque como lo indican los planos o según sea ordenado por la Interventoría.

Las pruebas serán ejecutadas bajo la dirección y responsabilidad del Contratista y además, a su costo. Para su realización, se estudiará la mejor oportunidad para ejecutarlas sin perjuicio del servicio de acueducto de la población.

El tiempo requerido para las pruebas será tenido en cuenta por el Contratista dentro del plazo de construcción de la obra.

Durante la realización de las pruebas se efectuará un control de los asentamientos de la estructura, teniendo en cuenta lo especificado en los estudios de suelos del proyecto.

REPARACION DE LOS TANQUES DEBIDO A FUGAS REVELADAS POR LAS PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

Si las pruebas de estanqueidad revelen fugas o humedades que a juicio de la Interventoría no cumplan con las exigencias de estanqueidad, el Contratista procederá a su reparación, así como de aquellas partes de la obra que hayan mostrado deterioro, siendo el plazo y los gastos requeridos por tales reparaciones, de cargo exclusivo del Contratista y por lo tanto no tendrá derecho a reclamar a La Entidad ni a ampliación del plazo estipulado ni a indemnización por concepto de tales reparaciones.

Dichas reparaciones serán ejecutadas bajo la dirección del ingeniero encargado de las obras, nombrado por el Contratista, y deberán ser aceptadas, en cuanto a procedimiento, forma y calidad por La Entidad.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cubico (M3) de concreto debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de La resistencia para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. su pago se hará a los precios contemplados en el contrato

- CONCRETO 21 MPA PARA ESTRUCTURA ENTERRADA O A NIVEL DE SUELO (ZAPATAS)
- CONCRETO PARA SOLADO F'C=1500 PSI 5CM
- CONCRETO CICLÓPEO: 60% CONCRETO F'C=2500 PSI. 40% PIEDRA RAJÓN
- CONCRETO PARA VIGAS DE AMARRE ENTERRADA O A NIVEL DE SUELO F'C=3000 PSI
- CONCRETO IMPERMEABILIZADO PARA LOSAS DE CONTRAPISO Y ANDENES E=10CM F'C=3000 PSI (INCLUYE REFUERZO EN MALLA ELECTROSOLDADA XX-221)
- CONCRETO ESTRUCTURA PARA COLUMNAS Y COLUMNETAS F'C=3000 PSI
- CONCRETO ESTRUCTURA AEREAS VIGAS, VIGUETAS, LOSAS Y DINTELES F'C=3000 PSI

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos estructurales y arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2

Equipos necesarios para su ejecución

Mano de Obra

Transporte dentro y fuera de la obra

El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos por personal, materiales, equipo, construcción y tratamiento de juntas, sellantes, 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 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.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra o en los ítems de unitarios, su costo estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.06	MAMPOSTERIA SOGA EN LADRILLO SUCIO PARA SOBRECIMIENTO	M2

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere a la construcción MAMPOSTERIA EN LADRILLO SUCIO EN SOGA: Valor todo costo de un metro cuadrado de mampostería, elaborada con bloque de ARCILLA COCIDA; incluye materiales, mano de obra, herramienta etc.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Ladrillo de Arcilla cocida
Para pegar el ladrillo se utilizará mortero consistente de 1 parte en volumen de cemento y 3 partes en volumen de arena. 1:3
Equipo menor de albañilería. Equipo para mezcla de morteros.

3-EJECUCIÓN

Los bloques y ladrillos serán sometidos a la aprobación de la Interventoría sin cuya autorización no podrán iniciarse las obras de mampostería.
Todos los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro; su calidad debe ser uniforme y tendrán una tolerancia de más o menos un centímetro con respecto a las dimensiones nominales
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 y posteriormente replantear muros interiores. Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas. Esparcir morteros 1:3 en áreas de pega.
Sentar bloques sin humedecer y retirar sobrantes de la mezcla.
Verificar niveles, plomos y alineamientos Limpiar superficies de muros para entrega final.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (m²) de muro ejecutado, y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados,
El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.07	MAMPOSTERIA SOGA EN LADRILLO A LA VISTA (INCLUYE LIMPIEZA DOS CARAS E HIDROFUGO UNA	M2

1-DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la construcción de muros en ladrillo a la vista por una o dos caras con ladrillo limpio. Antes de iniciar el proceso de levante del muro debe replantearse cada muro según los planos arquitectónicos y recibir la aprobación del Supervisor, revisando muy

especialmente la ortogonalidad entre ellos y las dimensiones libres entre los espacios. Los ladrillos serán sometidos a la aprobación del supervisor sin cuya autorización no podrán iniciarse las obras de mampostería.
La mampostería debe ser anclada a las columnas con pelos de varilla, pernos o tiros cada 2 hiladas como mínimo. La mampostería debe ser limpiada y luego ser pintada con hidrofugo por su cara Externa.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Ladrillo a la vista multiperforado 20x12x6.5
Pintura Hidrofuga Siliconite 7 para Ladrillo Transparente 3103 a Base de Aceite
Cemento gris 50kg
Arena lavada de rio

3-EJECUCIÓN

Todos los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras, su calidad debe ser uniforme y tendrán una tolerancia de más o menos 0.5 centímetros con respecto a las dimensiones nominales. Para pegar los ladrillos se utilizará mortero consistente de 1 parte en volumen de cemento y 3 partes en volumen de arena.

Hacer las juntas de pega del ladrillo a ras o cóncavas, no retrasadas o ranuradas ya que aumentan el contenido de humedad superficial (detrimento del lavado y el hidrofugado) y una mayor acumulación de mugre en la vida de la obra.

Toda la mampostería debe colocarse a plomo; las hiladas deberán quedar niveladas y exactamente tendidas en tal forma que las juntas en cada una se alternen con las de las hiladas adyacentes. Las juntas horizontales deberán tener especial cuidado para su horizontalidad. La traba es requisito indispensable para su aceptación o disposición ornamental.

Todos los ladrillos deberán mojarse antes de su colocación para garantizar la permanencia de la humedad. Con el fin de evitar la presencia de eflorescencias y a manera de prevención en el proceso de construcción, se debe lavar muy bien los muros una vez han sido brechadas debidamente todas las juntas por las dos caras, así se evitará que el cemento del mortero que quedo impregnado a la superficie del ladrillo y produzca sales solubles al agua que generen la aparición de eflorescencias. estos muros deben ser limpiados convenientemente en el momento de levantar el muro.

Lavar los muros completamente secos mínimo con 28 días de levantados hasta que los muros hayan alcanzado su equilibrio de humedad interna. Si se requiere hacer el lavado antes de 28 días se debe usar usar en el mortero de pega con un aditivo como EUCON 35 F, reductor de agua de alto poder fluidificante para concreto o mortero, que mejore su resistencia y reduzca la posible erosión que pueda generarse por lavados prematuros, causando problemas de humedades internas, aún con el uso de un buen hidrófugo.

Nunca utilizar ácido muriático (clorhídrico) para el lavado del ladrillo.

La limpieza se puede efectuar por medios manuales como cepillo de cerdas duras, tapete, espátula y otros, pero se debe tener cuidado de no rayar la superficie o dañar el esmalte del ladrillo.

• Se debe proteger con plástico los elementos metálicos, vidrios, puertas, ventanas y pisos.

•No se necesita prehumedecer la superficie antes del lavado. Si se prehumedece, deberá evitarse la saturación.

•Esperar que los muros estén nuevamente secos antes de proceder a su protección o hidrofugado. Este proceso de secado puede tomar de siete a quince días, dependiendo de las condiciones climáticas y permite evaluar los resultados del lavado y detectar posibles manchas

y secuelas del ácido usado sin su respectivo aditivo, en particular de sales residuales blancas o verdes.
abiertos los poros de la fachada lo cual permite eliminar humedades interiores, repelen el agua obligándola a rodar sobre la superficie.
Una vez terminada la actividad de lavado y estando completamente seco el ladrillo, se procede a la protección de este mediante la aplicación de un hidrófugo con ingredientes garantizando la preservación y buen aspecto de la fachada entre 3 y 10 años; siempre que se use en la dosificación recomendada.

• Nunca aplicar productos que contengan sellantes o lacas que impiden que el muro respire. Con estos productos se consigue camuflar problemas de manchas pero con el tiempo de (6 meses a dos años por lo general o menos si hay marcados cambios térmicos). Estos productos se desprenden y ocasionan severos problemas estéticos y comprometen la integridad físico-química del ladrillo.

• Selle fisuras o grietas activas en perfilería, en caso de presentarse grietas en las uniones de la perfilería metálica contra los muros, sellas con un sello elastomérico de poliuretano o polímero híbrido que como VULKEM 116 o ILLBRUCK SP 523, respectivamente. Este tipo de sellantes se ajustan a los movimientos entre diferentes materiales, garantizando una mayor durabilidad de los sellos. Deberá revisarse igualmente posibles filtraciones en uniones de perfiles entre sí.

• El rendimiento de los hidrófugos depende de la porosidad del sustrato sobre el que se aplica y la profundidad y saturación de la aplicación, es decir el número de manos que se pidan.

• Es requisito para que las fachadas sean estancas frente a la lluvia exterior que las jutnas de pega sean muy sanas, de baja permeabilidad y que no haya fiusras en la interfase mortero ladrillo.

• Antes de aplicar el hidrófugo se debe revisar su ficha técnica y hacer cumplir sus especificaciones de aplicación.

• No se debe permitir la aplicación con aspersor cuando está venteando.

• No permitir la aplicación en muros húmedos.

• Suspender la aplicación cuando llueve.

• Hacer una aplicación homogénea del hidrófugo, si es necesario aplicar dos manos.

• Colocar una mano de refuerzo adicional en zonas críticas, como muros superiores, zócalos y alfajías.

• No permita que le hagan maquillajes al ladrillo con miel de purga, ACPM, aceite quemado u otros

• Se recomienda concentrar las actividades de LAVADO e HIDROFUGADO, bajo la responsabilidad de un mismo contratista. Puesto que estas dos actividades están estrechamente relacionadas en la obtención de una excelente presentación de fachadas, tanto a nivel estético cómo de impermeabilidad

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (m²) de muro ejecutado, y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados,
El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución.

Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.10	SUMINISTRO E INSTALACION CORREAS: PCR-160MMX60MMX19MM(1.50MM)	ML

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de Perfilería Estructural, CORREAS: PCR-160MMX60MMX19MM(1.50MM) por metro lineal para la caseta de operación y caseta de cloración, incluye láminas de respaldo para empalmes de correa, pines de acero o anclajes al concreto de la viga cinta, pintura y demás elemento para la correcta instalacion

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Acero Estructural Grado 50/Grado 36 Según se especifique en los planos
Herramienta menor, Soldador eléctrico, Pulidora, Taladro percutor
Perfil C 160x60x1.5mm 6m 21.48kg NEGRO
ANTICORROSIVO PHCL
Varsol
electrodo soldadura1/8" 6013
Esmalte Pintulux negro 1 galón
Acero de refuerzo

3-EJECUCIÓN

Consultar el detalle en planos
Los empates debidamente soldados y esmerilados.
Pruebas de funcionalidad, Ajuste y detalles.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ML) de suministro e instalación de estructura en perfilería estructural grado 50 /grado 36, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.11	CUBIERTA EN TEJA PLÁSTICA AJOVER O SIMILAR (INCLUYE TORNILLOS DE FIJACIÓN)	M2

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de teja plástica ajover o similar (incluye tornillos de fijación)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Teja #10 ajozinc marfil 83 x 305 cm e=1mm Ajover o similar
Tornillo Cubierta sombrilla Autoperf fijador de ala Arandela 1-1/4 ajover
Tornillo Cubierta sombrilla Autoperf Arandela 14-14 x 2 5/8" a estructura metálica ajover

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Colocar la cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje ó clips, diseñados por el fabricante. Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia. Colocar clips en primera y última correas, trazar posición de clips restantes con ayuda de un hilo. Atornillar la primera hilada de clips, enganchar el primer módulo y dejar caer sobre la correa. Colocar siguiente hilera de clips montándolos sobre módulo anterior y atornillar a las correas. Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación. Seguir instrucciones de pendientes mínimas, traslapos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Verificar niveles y acabados para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de cubierta debidamente instalada y aceptada por la Interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 2. Equipos necesarios para ejecutar esta actividad. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE
1.10.12	CABALLETE UPVC PLUS 60 X 113CM X 2MM BLANCO FIBROMAT O SIMILAR (INCLUYE TORNILLOS DE FIJACIÓN)	ML

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación CABALLETE UPVC PLUS 60 X 113CM X 2MM BLANCO FIBROMAT O SIMILAR (INCLUYE TORNILLOS DE FIJACIÓN), incluye anclajes, y todo lo necesario para su correcta instalación.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Caballete upvc plus 60 x 113cm x 2mm blanco fibromat o similar
Tornillo Cubierta sombrilla Autoperf fijador de ala Arandela 1-1/4 ajover
Herramientas de ornamentación Andamios etc.

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Estructurales. Definir y localizar en los Planos Constructivos los niveles. Almacenar el material de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Verificar en cortes de fachada los sitios de voladizos, como también distancias de traslapos sobre canales. Verificar en sitio las dimensiones totales de cubierta, distancias entre correas según planos, paralelismo y nivelación de la cara superior, y realizar correcciones. Colocar la cubierta sobre perfiles cerrados de lámina ó cualquier estructura prevista mediante sistemas de anclaje ó clips, diseñados por el fabricante. Iniciar colocación de teja al lado opuesto al viento predominante de lluvia. Colocar clips en primera y última correas, trazar posición de clips restantes con ayuda de un hilo. Atornillar la primera hilada de clips, enganchar el primer módulo y dejar caer sobre la correa. Colocar siguiente hilera de clips montándolos sobre módulo anterior y atornillar a las correas. Rectificar periódicamente las interdistancias y alineamientos de los clips para perfecta instalación. Seguir instrucciones de pendientes mínimas, traslapos y métodos de remate contra mampostería, canales ó cualquier tipo de elemento que conforme la cubierta por parte del fabricante. Limpiar cubiertas y reparar imperfecciones. Verificar niveles y acabados para aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) de caballete debidamente instalada y aceptada por la Interventoría previo cumplimiento de las especificaciones y de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye: Materiales descritos en el numeral 2. Equipos necesarios para ejecutar esta actividad. Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD MEDIDA

1.10.13	TANQUE 2000 LITROS COLEMPAQUES O SIMILAR (TIPO CÓNICO, EN POLIETILENO, INCLUYE ACOPLES, ACCESORIOS Y VALVULERIA, NO INCLUYE TUBERÍA)	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, TANQUE 2000 LITROS COLEMPAQUES O SIMILAR (TIPO CÓNICO, EN POLIETILENO, INCLUYE ACOPLES, ACCESORIOS Y VALVULERIA, **NO INCLUYE TUBERÍA**) etc., necesarios para la instalación del tanque plástico elevado.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Tanque 2000 litros col empaques (tipo cónico, en polietileno, incluye acoples)	und	1.000
Codo pvc 3/4" 90 rde 21 radio corto soldado	un	1.00
Codo pvc 1" 90 rde 21 radio corto soldado	un	4.00
Tee pvc 3/4" rde 21 radio corto soldado	un	1.00
Tee pvc 1" rde 21 radio corto soldado	un	4.00
Buje pvc 3/4x1/2" soldado	un	1.00
Buje pvc 3/4x1" soldado	un	1.00
Adaptador macho 3/4"	un	3.00
Flotadora liviana completa - bola plástica negra 3/4"	un	1.00
Válvula contina antirretorno 1" en laton forjado rosca npt	un	2.00
Válvula globo en laton forjado niquelado 3/4" rosca npt bugatti o similar	un	1.00
Válvula globo en laton forjado niquelado 1" rosca npt bugatti o similar	un	3.00
Universal pvc lisa 3/4"	un	1.00
Universal pvc lisa 1"	un	2.00
Cuarto gln de soldadura pvc	tarro	0.40
Disolvente limpiador 760 gr	botella	0.20
Wipe	kg	2.00
Adaptador pvc macho 1"	un	11.00

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.

Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra. Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos. Revisión, pruebas y aceptación. Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación de los accesorios para los tanques, incluyendo los elementos especificados, se medirán para cada tanque y el pago se hará al precio unitario (UN) establecido en el contrato incluyendo los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El costo incluye:

- Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
- Mano de obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		UNIDAD
1.10.14	REJILLA PISO DUCHA ANTICUCARACHA 2"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, para el suministro e instalación de una rejilla plástica de piso para sifón de 2" incluye los materiales necesarios para la instalación como pegacor blanco etc.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

REJILLA PLASTICA DUCHA ANTICUCARACHA

PEGACOR BLANCO 25KG

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación se hará al precio unitario (UN) establecido en el contrato incluyendo los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.10.15	ESTIBA EN MADERA PLASTICA: 1.20 M ANCHO: 1 .00 M ALTO: 15CM CAPACIDAD: 3 TONELADA	UN

1-DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro e instalación de ESTIBA EN MADERA PLASTICA: 1.20 M ANCHO: 1 .00 M ALTO: 15CM CAPACIDAD: 3 TONELADA, para el depósito de materiales

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

ESTIBA EN MADERA PLASTICA: 1.20 M ANCHO: 1 .00 M ALTO: 15CM CAPACIDAD: 3 TONELADA

3-EJECUCION

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación se hará al precio unitario (UN) establecido en el contrato incluyendo los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.16	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	Kg.

1-DESCRIPCIÓN

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, y colocación de barras de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que lo requieran, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos o los requisitos de estas especificaciones o lo indicado en el Código Colombiano de construcciones Sismo-resistentes, y las instrucciones del Interventor.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las varillas de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas diferentes a las propias de la presentación. Se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 4.200 Kg/cm2 grado 60, los cuales se ajustarán al Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente, el costo incluye el alambre necesario para fijar el acero en posición. No se acepta como refuerzo estructural el hierro proveniente de demoliciones.

3-EJECUCIÓN

Listas y Diagramas de Despiece. Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, el Contratista las preparará y someterá a la aprobación del Interventor con una anticipación no menor de quince (15) días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras. Dicha aprobación, no eximirá al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de las listas y diagramas de despiece, ni de su obligación de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta con estas especificaciones.

Colocación del Refuerzo. Las barras de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice el Interventor.

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el Interventor, para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto. Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura. La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto no serán corrosibles. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o madera.

La separación mínima recomendable para varillas redondas debe ser de una (1) vez el diámetro de las mismas, pero no menor de 25 mm. ni de 1-1/3 veces el tamaño máximo del agregado.
Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas y estarán libres en lo posible de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia que pueda disminuir su adherencia con el concreto.
Durante la colocación del concreto se vigilará en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas y la de éstas a las caras internas de la formaleta.
No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.
Recubrimiento para el Refuerzo. El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, y donde no se especifique, será como sigue:
- Cuando el concreto se coloque directamente sobre el terreno, en contacto con el suelo: 7.5cm.
- En superficies formaleteadas que han de quedar en contacto con el suelo y en sus superficies que han de quedar expuestas a la intemperie o permanentemente sumergidas: 5 cm.
- En cualquier otro caso, no será menor de 3 cm.
- El recubrimiento en prefabricados y en elementos con concreto preesforzado será de acuerdo con el capítulo C-7, sección C.7.7 (recubrimiento de refuerzo) de la NSR-2010

Ganchos, Doblajes y Empalmes en las Barras. Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.
Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la barra, serán los siguientes:
- Para barras No. 3 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Para barras No. 9 a No. 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para estribos: 4 cm en barra No. 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del Interventor.
Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos. Todo empalme no indicado, requerirá autorización del Interventor. Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima solicitación. Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.
Excepto lo que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.
Los ganchos standard de anclaje consistirán en:
Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.
- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.
- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

La longitud mínima de los empalmes al traslapo será lo especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes en su sección C.12, artículo C.12.14 (empalmes de refuerzo).
Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el capítulo C-3 artículo C.3.5.2, del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.
Se podrá utilizar unión mecánica para traslapos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago será el peso en kilogramos del acero de refuerzo colocado, de acuerdo con los planos, y las presentes especificaciones y que sean aprobadas por el Interventor. La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, ni el acero adicional resultante de la ejecución de los traslapos que no estén indicados en los planos, el cual debe ser tenido en cuenta por el licitante al hacer su propuesta.
El pago del refuerzo determinado en la forma anteriormente indicada se hará a los precios unitarios por kilogramo (kg) pactados en el contrato para cada tipo de acero indicado en los planos y referidos en los ítems citados del listado de las cantidades de obra. Dichos pagos cubrirán todos los costos directos e indirectos de ejecución del trabajo, incluyendo el suministro, transporte, corte doblaje, y colocación de las varillas de refuerzo en la forma especificada en los planos y estas especificaciones y recibidas a satisfacción del Interventor.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.17	PAÑETE IMPERMEABILIZADO SOBRECIMIENTO, MESON Y BAÑO E=2.00 CM	M2

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere a la ejecución de recubrimientos de muros con capas de mortero impermeabilizado, en las zonas o superficies cuyo acabado final este expuesto a la humedad, de acuerdo a lo señalado en los planos constructivos y en los detalles de acabados, espesor = 2 cm.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Mortero 1:3 de cemento y arena
Impermeabilizante Integral para mortero Sika plastocrete DM,, Masterseal 501, Toxement 1A, Omicron, Toxement Polvo o similar.
Equipo menor de albañilería.
Equipo para mezcla de morteros.

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Arquitectónicos.
Ejecutar prolongaciones hidráulicas e instalaciones eléctricas.
Retirar brozas y resaltos significativos.
Elaborar líneas maestras cada 3 ms. máximos. Definir los plomos finos.
Preparar el pañete en proporciones indicadas – Mortero 1:3 con arena fina y limpia.
Impermeabilizar la mezcla con una impermeabilizante integral líquido o en polvo siguiendo las especificaciones del fabricante.
Arrojar con firmeza la mezcla al muro.
Mantener los plomos de muros a escuadra formando ángulo recto entre ellos.
Retapar y alisar el pañete con llana de madera.
Verificar niveles, plomos y alineamientos.
Curar el pañete. Limpiar superficies de muros.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (m²) de área pañetada con mortero impermeabilizado, limpia y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos Arquitectónicos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados,
El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales y equipos descritos en el numeral 2.

Equipos necesarios para su ejecución.

Mano de obra.

Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.18	MESÓN PREFABRICADO DE DOS NIVELES 4.24X0.92X0.12 M, H TOTAL= 0.90M. F'C=3000 PSI	M2

1-DESCRIPCIÓN

Comprende la Ejecución de mesón en concreto reforzado de F'C=3000 PSI, fundidos en sitio para laboratorios. según localización y dimensiones expresadas en los Planos Estructurales. (el unitario no incluye acero de refuerzo)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Concreto de 3000 PSI (21 Mpa). • Soportes y distanciadores para el refuerzo • Madera ordinaria • Puntilla para formaleta

Equipo para transporte horizontal y vertical del concreto. • Equipo para vibrado del concreto. • Equipo para vaciado del concreto. • Formaletas para concreto a la vista.

Antisol Blanco

Superplastificante reductor SikaPlast® MO

3-EJECUCIÓN

• Consultar Planos Estructurales • 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. • 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.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (M2) de mesón debidamente ejecutado y aprobada por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de La resistencia para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.
Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos estructurales y arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.10.19	COMBO DE LAVAPLATOS 53X43 CM + GRIFERÍA 4 PULGADAS + SIFÓN + CANASTILLA GRICOL (INCLUYE GRIFERIA Y ACCESORIOS DE INSTALACIÓN)	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, para el suministro e instalación de combo de lavaplatos 53x43 cm + grifería 4 pulgadas + sifón + canastilla gricol (incluye grifería y accesorios de instalación)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Combo de Lavaplatos 57x51 cm + Grifería 4 Pulgadas + Sifón + Canastilla Gricol (Lavaplatos en acero inoxidable, girfería mezcladora 4 pulgadas Helix con diseño de manijas tipo pala y cuello en C, conectores, sifón en P y canastilla.)

niple galvanizado 1/2" 5cm

Acople de 1/2*1/2 50cm Plástico Lav-Lavaplatos

Cinta sellante ptfe 1/2 pulgada x 10 metros

tee galvanizado 1/2"

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El suministro e instalación se hará al precio unitario (UN) establecido en el contrato incluyendo los materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.20	PISO PARED CERÁMICA NATAL 20.5X20.5 CM BLANCA CORONA	M2

1-DESCRIPCIÓN

Enchape de muros en baldosín cerámico de 20.5 x 20.5 línea Natal color blanco de Corona o equivalente para áreas Húmedas, en formatos nominales de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos. Verificar el tono de acabado en los planos

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Baldosín cerámico de 20.5 x 20.5 color blanco de corona o equivalente. Cemento Gris y Blanco ó Mortero de pega (Adhebal, Binda Extra, Adhertoc, pegacor, etc.) Win en aluminio.
Equipo menor de albañilería.
Equipo para transporte vertical y horizontal.
Cortadora de baldosín

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
Verificar lotes de fabricación para garantizar texturas y colores uniformes.
Definir despieces y orden de colocación de baldosas, dejando las piezas cortadas (si se requieren) en lugar menos visible.
Preparar la pega en lechada de cemento puro.
Alinear las hiladas con hilos transversales.
Extender la pega sobre la losa humedecida con espesor mínimo de 3 mm.
Detallar especialmente el área contra rejillas.
Dejar fraguar la pega.
Emboquillar con lechada de cemento blanco y por medio de una espátula de caucho. Realizar primera limpieza del baldosín dos horas después del fraguado inicial del emboquillado.
Ejecutar segunda limpieza 24 horas después de realizada la primera.
Verificar niveles, alineamientos y pendientes para aceptación

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (m²) de superficie enchapada, recibida a satisfacción por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.21	PUERTA 0.90X2.10 MTS. BLANCA 6 PANELES - AP. IZQ CAL 22 FORTIS DOORS (PUERTA METÁLICA CON CERRADURA DE SOBREPONER, LÁMINA DE CALIBRE 22. PUERTA LISTA PARA INSTALAR, PUERTA, MARCO, CERRADURA Y BISAGRAS.)	UN

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la fabricación, suministro e instalación de puerta 0.90x2.10 mts. Blanca 6 paneles - ap. Izq cal 22 fortis doors (puerta metálica con cerradura de sobreponer, lámina de calibre 22. Puerta lista para instalar, puerta, marco, cerradura y bisagras.)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

puerta 0.90x2.10 mts. Blanca 6 paneles - ap. Izq cal 22 fortis doors (puerta metálica con cerradura de sobreponer, lámina de calibre 22. Puerta lista para instalar, puerta, marco, cerradura y bisagras.)
Garantía 1 año, Apertura Derecha, Material Lámina cold rolled, Uso Interior y exterior
Ancho 90 cm, Acabado Pintura electrostática, Medidas 90 x 210 cm
Características Puerta metálica con cerradura de sobreponer, lámina de calibre 22. Puerta lista para instalar
Incluye Puerta, marco, cerradura y bisagras.

3-EJECUCIÓN

Consultar Planos Arquitectónicos.
Los marcos metálicos deberán estar completamente protegidos en sus caras interior y exterior por dos manos de anticorrosivo.
Las puertas sometidas a la intemperie En la parte inferior deberán llevar un elemento vierteaguas que impida la entrada del agua.
Las alas de metal estarán provistas de un refuerzo para la colocación de las chapas o cerraduras, a una altura de 90 cm.
La pata del marco debe quedar empotrada dentro del piso no menos de 4 cm. y estar debidamente protegida de la humedad.
Las hojas deberán quedar plomadas en todo sentido.
Los empates debidamente soldados y esmerilados.
Deberá tener refuerzos interiores, hechos en la mina doblada
Pruebas de funcionalidad, Ajuste y detalles.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por m2 (m2) de puerta C.20 instalada, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.22	VENTANA 1.2 X 1.0 MT ALUMINIO - VIDRIO 6 MM	UN

1-DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de Ventana 1.2 X 1.0 mt Aluminio - Vidrio 6 mm Rejilla Alúmina

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Garantía 1 año, Espesor vidrio 6 mm, Material Aluminio Y Vidrio
Ancho 120 cm, Peso 17,15 Kg, Tipo Vidrio templado incoloro, Altura 100 cm
Características Perfiles de aluminio pintados, vidrio de 6mm claro crudo

3-EJECUCIÓN

• Consultar Planos y verificar localización • Consultar manual técnico del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (UN) de ventana, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.23	VENTANA ALUMINIO 60X40 CM VIDRIO 4 MM	UN

1-DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de Ventana aluminio 60x40 cm vidrio 4 mm

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Medidas 60 x 40 cm, Apertura XO, Altura 40 cm
Características Ventana en aluminio. Tiene un panel fijo y otro móvil (XO). No es aislante.
Material Aluminio, Uso Residencial, Ancho 60 cm, Tipo de vidrio Vidrio básico incoloro de 4 mm de espesor

3-EJECUCIÓN

• Consultar Planos y verificar localización • Consultar manual técnico del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (UN) de ventana, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.24	ALFAJIA EN ALUMINIO PARA VENTANA	UN

1-DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de Alfajía en aluminio L=1.2m

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Alfajía en aluminio L=1.2m

3-EJECUCIÓN

• Consultar Planos y verificar localización • Consultar manual técnico del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (UN) de alfajía de 1.2m, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.25	PUNTO DE AGUA FRÍA 1/2"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, y accesorios, codos y tees tal y como se describe en materiales para la instalación de un punto de agua fría. Se considera como punto únicamente desde el paral de abasto al aparato, incluyendo la recamara y el tapón roscado y/ó soldado para protección de la boca. (no incluye válvulas), incluye las regatas y posterior resane en la mampostería a la vista

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TUBERIA PVC 1/2" RDE 13.5	ML	1.500
tee galvanizad0 1/2"	UN	1.00
TEE PVC 1/2" RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO	un	1.00
wipe	kg	0.10
niple galvanizado 1/2" 5cm	UN	2.00
Cinta sellante ptfe 1/2 pulgada x 10 metros	un	0.36
ADAPTADOR MACHO 1/2"	UN	3.00
TAPON SOLDADO PVC 1/2	UN	2.00
CODO PVC 1/2" 90 RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO	un	1.00
Cuarto GLN de soldadura PVC	Tarro	0.040
Disolvente limpiador 760 Gr	BOTELLA	0.020

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación. Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las salidas ó puntos de aguas frías se pagarán por unidades (un) ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pesetas, etc.,. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.26	RED AGUA FRIA 1/2 (INCLUYE ACCESORIOS)	ML
1.10.28	RED AGUA FRIA 3/4" (INCLUYE ACCESORIOS)	ML
1.10.29	RED AGUA FRIA 1"(INCLUYE ACCESORIOS)	ML

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, tuberías, uniones y codos y tees en PVC para la instalación de redes de agua fría según el diámetro especificado en cada ítem.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TUBERIA PVC 1/2" RDE 13.5
TUBERIA PVC 3/4" RDE 21
TUBERIA PVC 1" RDE 21
Union pvc RDE 21
wipe
CODO PVC 90 RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO
Cuarto GLN de soldadura PVC
Disolvente limpiador 760 Gr

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Instalar recámaras de aire en los puntos hidráulicos para el control de los golpes de ariete por sobrepresiones en las redes de distribución interior.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación. Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las redes de aguas frías se pagarán por metro lineal (ML) e incluye las uniones, codos y tees necesarias para la instalación según planos hidráulicos. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.27	ACOMETIDA ACUED. 20MM RDE9 PN16 (10ML) INCLUYE MEDIDOR Y CAJA, ACCESORIOS	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, Las Tuberías PF + UAD 1/2”, accesorios, válvulas, etc., necesarios para la instalación de la domiciliaria de 1/2”, incluye el suministro y la instalación de 10ml de tubería 20mm PEAD RDE 9 PN16 (No incluye la excavación y posterior relleno).

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Unión 1/2 pf+uad, Racor 1/2
Registro de incorporación 1/2"
Registro de corte 1/2"
Tee galvanizada 1/2" , Tapón galvanizado 1/2"
Marco con tapa para cajilla unitaria tipo empo, Cajilla medidora en concreto
Adapt. Macho 1/2 pf+uad
Codo pf 1/2"x90°
Llave paso .1/2"" bronce
Soldadura pvc, Limpiador pvc, Cinta teflón (5m/rollo)
Cuadrilla e (1of+1ay)
Herramienta menor (%mo)
Acarreos (%mo)
Medidor chorro único 1/2"
Manguera pf+uad 1/2"
Collarin de derivacion
tubería 20mm PEAD RDE 9 PN16 (10ml)

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El ítem se pagará por unidad de domiciliaria (un) incluyendo todos los accesorios y materiales necesarios para su instalación y correcto funcionamiento. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.30	PUNTO SANITARIO 2"	UN
1.10.31	PUNTO SANITARIO 4"	UN

1-DESCRIPCION

Las instalaciones para desagües sanitarios, bajantes y ramales horizontales hasta las cajas de inspección se ejecutarán en tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo PVC Sanitaria (UNIONES Y CODOS) , marca PAVCO o similar, de calidad debidamente aprobada por la interventoría. Las pendientes mínimas para ramales horizontales hasta 4” serán del 1%.

Las bocas de los desagües tanto para los aparatos como en las prolongaciones de los bajantes deberán permanecer debidamente taponadas en el tiempo de su instalación, ya sea con tapones de prueba o con niples aplanados en la parte superior.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TUBERIA PVC SANITARIA **hasta un metro**
UNION SANITARIO
wipe
CODO SANITARIO
Cuarto GLN de soldadura PVC
Disolvente limpiador 760 Gr

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación.
Prueba de flujo.
Una vez instalada, probada y recibida la tubería por parte del interventor, se procederá a cubrirla.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagarán por unidades (un) ya sean para aparatos sanitarios, duchas, lavaplatos, pesetas, etc.,. El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

La medida se calculará sobre los Planos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias debidamente construidos en obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.32	TUBERIA PVC SANITARIA 2"	UN
1.10.33	TUBERIA PVC SANITARIA 4"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende el suministro e Instalación de tuberías y uniones de PVC sanitaria. Los ramales de desagüe, lo mismo que los accesorios serán el tipo de tubería sanitaria PVC, se seguirán las normas del fabricante en lo referente a las soldaduras de las tuberías y accesorios.
A la tubería PVC SANITARIA se le realizará la prueba estanqueidad, la cual consiste en ponerle agua y dejarla en reposo durante un periodo mínimo de cuatro horas, la cual deberá ser

verificada, aprobada y recibida por el interventor.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TUBERIA PVC SANITARIA
UNION SANITARIO
Wipe, Cuarto GLN de soldadura PVC, Disolvente limpiador 760 Gr

3-EJECUCION

Consultar proyecto de instalaciones hidráulicas.
Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.
Verificar excavaciones, niveles y pendientes.
Limpiar los extremos de la tubería y el interior de los accesorios previamente con limpiador PVC aunque aparentemente se encuentren limpios.
Proceder a unir los tubos y accesorios con soldadura PVC o similar.
Dejar en la unión del tubo y accesorio un delgado cordón de soldadura.
Colocar la tubería sobre una capa de arena o recebo libre de piedras o elementos agudos.
Dejar estático el ramal durante quince minutos después de efectuarse la unión.
No efectuar pruebas antes de 24 horas.
Rellenar las zanjas con material seleccionado y bien compactado.
Dejar pases en tuberías de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la proteja y aísle de los esfuerzos estructurales en los sitios donde sea necesario atravesar vigas de cimentación, vigas estructurales o muros de contención deberán.
Fijación de la tubería por medio del sistema de anclaje requerido por su localización y longitud, verificando la ruta, que debe ser aprobada por el interventor.
Realizar pruebas de presión y flujo

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.34	COMBO SANITARIO ACUAPLUS ULTRA SIN PEDESTAL BLANCO CORONA O SIMILAR (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN, INCRUSTACIONES Y REGISTRO GLOBO BRONCE 1/2")	UN

1-DESCRIPCION

suministro de sanitarios y lavamanos económico combo sanitario acuaplus ultra sin pedestal blanco corona o similar (incluye accesorios de instalación, incrustaciones y registro globo bronce 1/2"), de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Combo Sanitario Acuaplus Ultra sin pedestal Blanco Corona O SIMILAR
Acople de 1/2* 7/8 50cm Plástico Sanitario
Acople de 1/2*1/2 50cm Plástico Lav-Lavaplatos
Cinta sellante ptfe 1/2 pulgada x 10 metros
VALVULA GLOBO EN LATON FORJADO NIQUELADO 1/4" ROSCA NPT
Accesorio de conexión y acoples Cemento gris.
Cemento blanco.
Herramienta menor de albañilería

3-EJECUCION

Las obras provisionales se ejecutarán en el siguiente orden

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Instalar aparatos nuevos, de primera calidad, con grifería. Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad de aparato completo (un) incluye asiento sanitario, lavamanos, acoples y accesorios de conexión, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos Hidráulicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos y herramientas necesarios para su instalación y pruebas de funcionamiento Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.35	CORTINA DE BAÑO BLANCA PVC (INCLUYE TUBO PLASTIFICADO PARA CORTINA DE BAÑO 1.2 METRO REJIPLAS, SOPORTE TUBO BAÑO KIT X 2 REJIPLAS Y CHAZOS DE FIJACIÓN)	UN

1-DESCRIPCIÓN

suministro e instalación de cortina de baño blanca pvc (incluye tubo plastificado para cortina de baño 1.2 metro rejiplas, soporte tubo baño kit x 2 rejiplas y chazos de fijación)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Tubo Plastificado Para Cortina De Baño 1.2 Metro Rejiplas
Soporte Tubo Baño Kit x 2 Rejiplas
chazos plásticos de 1/4 (incluye tornillo)

3-EJECUCIÓN

• Consultar Planos y verificar localización • Consultar manual técnico del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (UN), previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución Mano de Obra, Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.36	GRIFERÍA PARA DUCHA SENCILLA PISCIS GRIVAL (INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACION)	UN

1-DESCRIPCION

suministro de ducha ducha sencilla piscis grival (incluye accesorios de instalacion)o. de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los planos arquitectónicos y de detalle

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Grifería para Ducha Sencilla Piscis Grival o similar
Cinta sellante ptfe 1/2 pulgada x 10 metros
Accesorio de conexión y acoples Cemento blanco.
Herramienta menor de albañilería

3-EJECUCION

Las obras provisionales se ejecutarán en el siguiente orden

Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización. Instalar aparatos nuevos, con grifería.

Colocar siguiendo todas las indicaciones del fabricante. Verificar instalación y funcionamiento para aprobación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad de ducha completo (un), incluye grifería, acoples y accesorios de conexión, debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos Hidráulicos. El valor será el precio unitario estipulado.

Dentro del contrato e incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos y herramientas necesarios para su instalación y pruebas de funcionamiento Mano de obra.
Transportes dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.37	SUMINISTRO E INSTALACION DE CILINDRO PARA CLORO 68 KG FABRICADO EN UNA SOLA PIEZA SIN SOLDADURA, EN ACERO AL CARBÓN, NUEVO, VACÍO, COMPLETO, CON CAPUCHO PROTECTOR VÁLVULA, CON COLLARINES (INCLUYE LA CARGA DE CLORO)	UN

1-DESCRIPCION

comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de un cilindro de cloro de 68 kg fabricado en una sola pieza sin soldadura, en acero al carbón, nuevo, vacío, completo, con capucho protector válvula, con collarines (incluye la carga de cloro) incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

cilindro de cloro de 68 Kg para bajas presiones
Incluye:
Mascara para cloro.
Cadena en acero 1/2"
Candado A
Perno anclaje* Acero inoxidable* 3/8* 3
Herramienta menor

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y

descritos en las cantidades de obra.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagará por unidad (un), El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.38	SUMINISTRO E INSTALACION DE CLORADOR REGAL MODELO 210-50PPD COMPLETO (INCLUYE EL EYECTOR, MANGUERAS DE CONEXION)	UN

1-DESCRIPCION

Clorador REGAL210 de 50 libras/día completo: Unidad reguladora de vacío con rotámetro de 50 libras/día, Eyector REGAL A-921 de baja presión con boquilla 17A, manguera para gas cloro marca REGAL de 25 pies de longitud, Llave para cilindro de cloro, kit de accesorios menores (diez arandelas de plomo, malla protectora de insectos, herramienta REGAL) y manual de operación en español. Garantía de dos años contra cualquier defecto de fabricación. Garantía de por vida en tres partes vitales (Adaptador de entrada, Diafragma,
resorte de tantalio de cierre de seguridad para válvula de entrada.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Clorador REGAL210 de 50 libras/día completo
reguladora de vacío con rotámetro de 50 libras/día
Eyector REGAL A-921 de baja presión con boquilla 17ª
manguera para gas cloro marca REGAL de 25 pies de longitud
Llave para cilindro de cloro
kit de accesorios menores (diez arandelas de plomo, malla protectora de insectos, herramienta REGAL)

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.

Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagará por unidad (un), El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.39	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASCULA EN ACERO INOXIDABLE 200 KG 30X40CM DISTRIPRODUCT O SIMILAR CON CELDA DE CARGA CON PROTECCIÓN	UN

1-DESCRIPCION

comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de bascula en acero inoxidable 200 kg 30x40cm distriproduct o similar con celda de carga con protección para el pesaje del cilindro de cloro. incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

bascula en acero inoxidable 200 kg 30x40cm distriproduct o similar con celda de carga con protección, Herramienta menor



3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagará por unidad (un), El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANOMETRO DE CONEXIÓN VERTICAL EN GLICERINA 1/4" DE 0-60PSI (INCLUYE ACCESORIOS PARA LA INSTALACIÓN)	UN

1-DESCRIPCION

comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de un manómetro de conexión vertical en glicerina 1/4" de 0-60 psi, incluye los accesorios para la instalación que se enumeran en el numeral 2. El manómetro se instalará dentro de la caseta de cloración.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MANOMETRO DE CONEXIÓN VERTICAL EN GLICERINA 1/4" DE 0-60PSI
TEE PVC 1/2" RDE 21 RADIO CORTO SOLDADO
ADAPTADOR MACHO 1/2"
Niple Barril 1/4" HG
copa reducida 1/2 X 1/4" HG
VALVULA GLOBO EN LATON FORJADO NIQUELADO 1/4" ROSCA NPT BUGATTI O SIMILAR
Cuarto GLN de soldadura PVC, Disolvente limpiador 760 Gr
Herramienta menor y cinta teflón.

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.41	DOTACIÓN EQUIPOS DE LABORATORIO PTAP PARA CALIDAD DEL AGUA	JUEGO

1-DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro calibración, puesta a punto e instrucción a operarios del funcionamiento de los siguientes equipos de laboratorio

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Hach - Espectrofotómetro portable DR1900-01H DR 1900
- HACH 2569700 Mel/MF Total coliform Laboratorio Contiene incubadora portátil y estante, termómetro, bolsas Whirlpak con tiosulfato (200), Contiene todos los equipos y accesorios necesarios para realizar análisis microbiológicos. Contiene ensambles de filtro / embudo (200), quemador de alcohol (pida el alcohol por separado), aparatos de filtración al vacío, contador de colonias, lupa y marcador permanente
- hach 9531500 test de conductividad
- Hach Test Kit agua superficial (Amoniaco, cloro, pH , nitrato, Oxígeno disuelto, fosforo y temperatura. incluye el probador Hach pH Pocket Pro y todos los aparatos y reactivos necesarios para realizar 100 pruebas. Estuche de transporte también incluido.

3-EJECUCION

Seguir las especificaciones del fabricante

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.42	DOTACION VIDRIERIA DE LABORATORIO	JUEGO

1-DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro de la vidriería de laboratorio que se enumera en el numeral 2..e instrucción a operarios del funcionamiento

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Juego Karter Scientific Glass Flask 5 piezas.
boca estrecha Erlenmeyer, vidrio Borosilicate 3.3 - 50, 150, 250, 500, 1L.
vasos de precipitado en vidrio 10,30,50, 100, 200,500,1000 ml.
buretas de vidrio 10,25,50 y 100ml
2 soportes de 2 buretas cada uno.
juego de pipetas de vidrio x 10.
kit 10 frascos lavadores plasticos con boquilla
agitador de vidrio x 10
Set de probetas plásticas de 10,25,50,100,250,500 y 1000 ml

3-EJECUCION

Seguir las especificaciones del fabricante

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.43	SUMINISTRO DE ARCHIVADOR NEVERA, ESCRITORIO, ARMARIO, SILLA, LOCKER.	JUEGO

1-DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro de los siguientes artículos para el laboratorio e instrucción a operarios del funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Archivador 4 cajones (metalico)
- Nevera 292 L
- locker plastico modular de 45 cm

- Armario (metalico de 1mx1.80
- Silla de Oficina Ergonomica
- Escritorio de oficina (metal y madera) 150x73x60

3-EJECUCION

Seguir las especificaciones del fabricante

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.10.44	CAJA HERRAMIENTAS 26´ TRUPER, SERRUCHO, SEGUETA, SET DE HERRAMIENTAS MANUALES DE 250 PIEZAS REDLINE, PALUSTRE, PALAS CUADRADA PLANA CON MANGO, ZAPAPICO COLIMA 5 LIBRAS CON CABO, COLIMA BARRA DE ACERO, IMSA CARRETILLA NARANJA, MACHETE, KIT ESCOBA TRAPERO, RECOGEDOR, RASTRILLO TRAMONTINA CON MANGO Y CEPILLO DE PISO Y BALDES)	JUEGO

1-DESCRIPCION

Este ítem comprende el suministro de los siguientes artículos de herramienta e instrucción a operarios del funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Caja herramientas 26´ truper.
- serrucho.
- Segueta.
- Set de herramientas manuales de 250 piezas redline.
- Palustre.
- Palas cuadradas plana con mango (dos).
- Zapapico colima 5 libras con cabo.
- Colima barra de acero.
- Imsa carretilla naranja.
- Machete.
- Kit escoba trapero.

- Recogedor.
- Rastrillo tramontina con mango.
- Cepillo de piso.
- Baldes)

3-EJECUCION

Seguir las especificaciones del fabricante

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.45	DESTILADOR DE AGUA ELÉCTRICO SZ-96 EN VIDRIO 1.8 LITROS/HORA CIEDUTEC CANTIDAD DE AGUA PURA:1600-2000ML/HR. ENTRADA VOLTAJE: 220V/50HZ ENTRADA ENERGÍA: 1.5KW DIMENSIONES: 65X38X35 (CM) (LARGO X ANCHO X ALTO) PESO: 7 KG.	UN

1-DESCRIPCION

comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de destilador de agua eléctrico sz-96 en vidrio 1.8 litros/hora ciedutec cantidad de agua pura:1600-2000ml/hr. entrada voltaje: 220v/50hz entrada energía: 1.5kw dimensiones: 65x38x35 (cm) (largo x ancho x alto) peso: 7 kg. e instrucción a operarios del funcionamiento de los siguientes equipos de laboratorio

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

DESTILADOR DE AGUA ELÉCTRICO SZ-96 EN VIDRIO 1.8 LITROS/HORA CIEDUTEC CANTIDAD DE AGUA PURA:1600-2000ML/HR. ENTRADA VOLTAJE: 220V/50HZ ENTRADA ENERGÍA: 1.5KW DIMENSIONES: 65X38X35 (CM) (LARGO X ANCHO X ALTO) PESO: 7 KG.

3-EJECUCION

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagará por unidad (un), El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.46	AUTOCLAVE ELECTRICO A VAPOR EN FORMA DE OLLA REF:YX-24LM (VOLUMEN DEL TAMBOR DE ESTERILIZACIÓN: 0.024 METROS CÚBICOS -FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE -PRECISIÓN NOMINAL DE TRABAJO: 0.14-0.16 MPA -VOLTAJE: AC 110V 60HZ-POTENCIA DEL TUBO ELECTROTÉRMICO: 2K W)	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de autoclave electrico a vapor en forma de olla ref:yx-24lm (volumen del tambor de esterilización: 0.024 metros cúbicos -fabricado en acero inoxidable -precisión nominal de trabajo: 0.14-0.16 mpa -voltaje: ac 110v 60hz -potencia del tubo electrotérmico: 2k w) e instrucción a operarios del funcionamiento de los siguientes equipos de laboratorio

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

AUTOCLAVE ELECTRICO A VAPOR EN FORMA DE OLLA REF:YX-24LM (VOLUMEN DEL TAMBOR DE ESTERILIZACIÓN: 0.024 METROS CÚBICOS -FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE -PRESICIÓN NOMINAL DE TRABAJO: 0.14-0.16 MPA -VOLTAJE: AC 110V 60HZ -POTENCIA DEL TUBO ELECTROTÉRMICO: 2K W)

3-EJECUCION

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.47	MECHERO TIPO FISHER	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de mechero tipo fisher

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

MECHERO TIPO FISHER

3-EJECUCION

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.10.48	TROMPA DE VACIO PLASTICA	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem el suministro, e instalación de trompa de vacío plástica

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TROMPA DE VACIO PLASTICA

3-EJECUCION

Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Revisión, pruebas y aceptación.
Pruebas de funcionamiento

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagará por unidad (un), El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

1.12. URBANISMO Y VARIOS

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.12.01	RESPIRADEROS TUBO Y CODOS HG 4"	UN

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de tubería HG diam 4" incluye accesorios necesarios para la instalación de esta como respiraderos del foso de bombeo. Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Tubería en hierro galvanizado diam 4"
Accesorios HG para la correcta instalación como codos y uniones 4”
Herramienta menor de albañilería y plomería
Cinta teflón.

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar y cumplir con especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación.
Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Las redes de agua frías se pagarán por unidad (un) de respiradero de 4”, El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.12.02	CANALETA PARSHALL 3" EN FIBRA DE VIDRIO MOLDEADA EN UNA SOLA PIEZA (INCLUYE REGLETA GRADUADA)	UN

1-DESCRIPCION

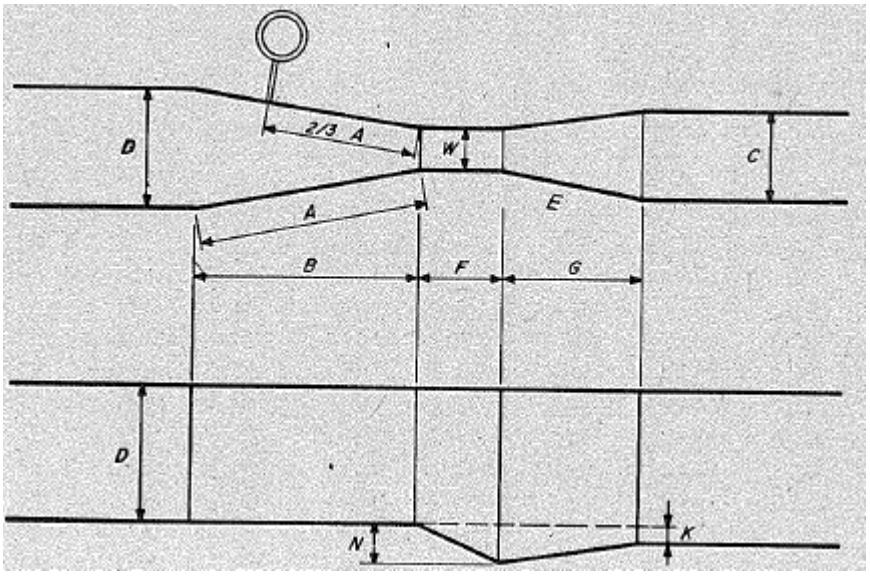
Se refiere al Suministro e Instalación de una canaleta Parshall de 3”, El material del vertedero es resina poli estérica reforzada con fibra de vidrio. canaleta con garganta de 3’’ para medir caudales entre 1 a 54 l/s. Longitud = 1 m Caída = 2.5 cm

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

canaleta Parshall de 3” en fibra de vidrio. canaleta con garganta de 3’’ para medir caudales entre 1 a 54 l/s. Longitud = 1 m Caída = 2.5 cm

Medidas cm

W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
3”	46.6	45.7	17.8	25.9	38.1	15.2	30.5	2.5	5.7



Tomado de Manual Hidráulica. Azevedo _ Alvarez

Ecuación:

$Q = K H^n$ K = 0.176 n = 1.547

H cm	Q l/s
10	5.0
12	6.6
14	8.4
15	11.6
18	12.4
20	14.6
22	16.9
24	19.4
25	20.6
28	24.6
30	27.4
32	30.0

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.
Construir según dimensiones.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. Se pagarán por unidad Instalada (UN). El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.12.03	CERCA VIVA, PLANTACIÓN DE LIMONCILLO SWINGLEA. (A TODO COSTO)	ML

1-DESCRIPCIÓN

Esta actividad corresponde a la siembra y cuidado de cerca viva plantación de limoncillo swinglea. (a todo costo), **seis plantas por metro lineal**. se distribuye entre 0 y 1200 m. Esta especie es de crecimiento rápido, para lo cual requiere abundante luz solar y riego diario durante los primeros meses después de la siembra. En realidad, la planta no es muy exigente, puede crecer mejor en suelos bien drenados y fértiles, con un pH entre 5 y 7. La especie florece

y fructifica dos veces al año, el árbol puede llegar a crecer hasta 15 m2 y presentar un DAP (diámetro a la altura del pecho) de 40 cm. Para establecer la planta, se sugiere sembrar plántulas de 20 cm. Para lograr una buena densidad en la cerca sugerimos sembrar 6 plántulas por metro lineal y realizar la siembra en triángulo. La poda puede iniciarse al año de edad. **(incluye las excavaciones de siembra)**

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Seis plantas por metro lineal de limoncillo swinglea
- Tierra Negra
- Abono
- Agua
- Herramienta menor

Comprende todos los trabajos de preparación de la superficie existente, el suministro en el lugar de la especie y la colocación de todos los materiales requeridos para la cobertura vegetal, la compactación de la superficie tratada cuando corresponda, el riego y poda periódicos del área tratada, el suministro y aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área protegida hasta su recibo definitivo por la INTERVENTORIA, los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y, en general, todas las labores adicionales necesarias que el Contratista deba ejecutar en relación con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

3-EJECUCIÓN

El Contratista deberá suministrar y colocar en el sitio de instalación la cobertura vegetal, especies arbustivas y/o arbóreas en la cantidad, estado y medios adecuados, las cuales deben provenir de fuentes aprobadas por la entidad ambiental regional. El Contratista deberá presentar con anticipación a la ejecución de los trabajos la información de las fuentes donde propone obtener las diferentes especies vegetales y su respectiva relación, para aprobación de la INTERVENTORIA.

Preparación de las superficies: sólo se autorizará la ejecución de los trabajos por parte del INTERVENTOR si la superficie presenta una conformación apropiada, sin irregularidades, para facilitar el éxito de ellos. Si no se encuentra una superficie adecuada para la siembra, el Contratista deberá realizar las correcciones previas. Se debe garantizar una capa de material orgánico de 20 cm a 50 cm para permitir la siembra.

Para disminuir la potencialidad de erosión, puede ser necesaria una compactación manual de la capa orgánica. Para mejorar su adherencia con la superficie del talud, éste se debe humedecer o escarificar superficialmente, antes de efectuar la siembra.

Los terrenos o taludes por tratar deberán tener un adecuado encauce de las aguas, debido a las lluvias que se pudieran presentar durante la instalación y causar daños al trabajo, los cuales, en caso de que se produzcan, deberán ser reparados por cuenta y a cargo del Contratista. Adicionalmente, se deberá realizar una limpieza previa, para evitar todo material suelto o susceptible de caer sobre la zona que se va a proteger.

Siembra: Posterior a la preparación de la superficie, se procederá inmediatamente a la siembra de las especies o semillas, teniendo en cuenta aportar todos los elementos al suelo: semillas, fertilizantes, etc. Un buen resultado dependerá de que no llueva durante el lapso que transcurra entre el término de la preparación del suelo y el inicio de la siembra. Si la lluvia ocurre, se deberá repetir el proceso.

Para el caso de trasplante de material, éste se hará dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo, pero podrá almacenarse si EL INTERVENTOR así lo aprueba; el almacenamiento y transporte se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies del material o dos superficies de suelo, manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares; es necesario garantizar que la cobertura vegetal no se desprenda durante las operaciones de

corte o transporte. Si el suelo de donde la cobertura procede se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte, para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ninguna especie o material en mal estado o que contenga maleza. Cada unidad de cobertura se colocará en contacto con los adyacentes; inmediatamente después de la colocación, se apisonará para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire, obtener una superficie uniforme en donde crezca fácilmente y evitar que el material inferior a la cobertura sea arrastrado por agua lluvia. Al terminar esta operación las grietas entre bloques o unidades de cobertura se llenarán con fragmentos de capote y tierra vegetal de buena calidad, el capote no aprobado podrá desmenuzarse y usarse para este fin.

Fertilización: En todos los casos, se deberá considerar al menos una fertilización principal; las restantes serán de mantenimiento. La fertilización principal se realizará junto con la siembra de la superficie. Los materiales y dosificaciones deberán ser adecuados para las especies de siembre, los cuales serán sujetos a aprobación por la INTERVENTORIA, las fertilizaciones se podrán realizar en conjunto con los riegos de agua.

Riego y conservación: El riego se realizará exclusivamente por el método de aspersión u otro similar, siempre que resulte en forma de lluvia fina. Se aplicará a partir del día siguiente de la colocación y no habrá límite en cuanto a su frecuencia, solamente se deberá cuidar de no provocar escurrimiento superficial, para lo cual se deberán efectuar pasadas rápidas.

La frecuencia de los riegos dependerá tanto de las condiciones climáticas como de las especies y del estado de la cubierta vegetal y deberá ser suficiente para asegurar, junto con las fertilizaciones, que durante todo el proceso se presenten los niveles adecuados de germinación y desarrollo de la vegetación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal d (ML); El pago se hará de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato e incluye: Materiales descritos en el numeral 2

Equipos y herramientas requeridos para su ejecución
Mano de obra.
Transportes dentro de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.12.04	CERRAMIENTO EN POSTE DE CONCRETO OLIMPICO CADA 2.5M. 0.10X0.10X3.00 M INCLINACIÓN DE 0.5 M (INCLUYE 12 HILOS DE ALAMBRE IOWA Y CIMENTACIÓN EN CONCRETO 3000 PSI, INCLUYE LA EXCAVACIÓN) SEGÚN PLANOS	ML

1-DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro e instalación de cerramiento perimetral en poste de concreto olímpico reforzado cada 2.5m. 0.10x0.10x3.00 m inclinación de 0.5 m y poste en concreto 0.10x0.10x2.20m reforzado como diagonales de refuerzo según planos. (incluye 12 hilos de alambre iowa y cimentación en concreto 3000 psi, incluye la excavación) según planos. De acuerdo con detalle en planos estructurales. (incluye refuerzo de postes, incluye la excavación y el concreto de cimentación de los postes en 3000 psi.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Cemento gris 50kg
Arena lavada de rio
Triturado 1/2 O 3/4"
POSTE EN CONCRETO OLIMPICO 0.10x0.10x3.00 m inclinación de 0.5 m

reforzado reforzado con 4 varillas de 1/4" y flejes 1/4 cada 15cm, concreto de 3000 PSI colocado cada 2.5 metros.
POSTE EN CONCRETO 0.10x0.10x2.20 m reforzado con 4 varillas de 1/4" y flejes 1/4 cada 15cm, concreto de 3000 PSI colocado con refuerzo diagonal en las esquinas del lote, cambios de dirección, y tramos lineales sin superar los 25 metros entre estos postes de refuerzo.
Alambre de pua Iowa calibre 14 (1 hilos)
Herramienta menor

3-EJECUCIÓN

Consultar el detalle en planos
Pruebas de funcionalidad, Ajuste y detalles.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de cerramiento suministrado e instalado, previa aceptación de los requisitos mínimos de acabados. Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos estructurales. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su
ejecución Mano de Obra
Transporte dentro y fuera de la obra

ITEM		**UNIDAD DE MEDIDA**
1.12.05	LADRILLO DE FONDO LECHOS DE SECADO EN JUNTA PERDIDA	M2

1-DESCRIPCIÓN

Se refiere al suministro e instalación de Ladrillo sucio en arcilla cocida. como falso fondo de los lechos de secado en junta perdida, Valor todo costo de un metro cuadrado; incluye materiales, mano de obra, herramienta etc.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Ladrillo de Arcilla cocida
Equipo menor de albañilería. Equipo para mezcla de morteros.

3-EJECUCIÓN

Los bloques y ladrillos serán sometidos a la aprobación de la Interventoría sin cuya autorización no podrán iniciarse las obras de mampostería.
Todos los ladrillos que se empleen en las obras deben estar completos, con aristas rectas y sin desportilladuras y deben producir un sonido claro y resonante cuando se les golpee uno contra otro; su calidad debe ser uniforme y tendrán una tolerancia de más o menos un centímetro con respecto a las dimensiones nominales
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 y posteriormente replantear muros interiores. Prever retrocesos para incrustaciones, cajas e instalaciones técnicas.
Verificar niveles, plomos y alineamientos Limpiar superficies de muros para entrega final.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (m²) de Ladrillo Instalado, y debidamente aceptado por la Interventoría previa verificación de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

Las medidas deben ser el resultado de los cálculos ejecutados en el sitio de la obra, verificando lo establecido en los planos. Se medirán muros planos, curvos ó quebrados,
El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Equipos necesarios para su ejecución.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.12.06	PUESTA EN MARCHA DE PLANTA Y CAPACITACIÓN DE OPERARIOS	DIA

1-DESCRIPCION

Es necesario realizar una serie de operaciones antes de la puesta en marcha de la planta. Para que ello se pueda concretar rápida y exitosamente, es muy importante reunir todos los recursos necesarios y seguir un estricto orden en las actividades que se proponen.

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Manuales de capacitación etc.
Herramienta Menor. Etc
Formatos de inspección, toma de muestra, labores de planta etc

3-EJECUCION

· Inspección preliminar del sistema.
· Operaciones iniciales: calibración de los dosificadores y del medidor de caudal.
· Llenado de la planta, simultáneamente con la desinfección de las estructuras y el inicio de la dosificación.
· Inicio de la dosificación: ¡medición del caudal; caracterización del agua cruda; selección e implantación de las dosis óptimas de cada sustancia química requerida. control de la calidad del agua producida. ETC (la labor de la puesta en marcha de la Ptar se calcula en un tiempo aproximado de 45 días).
También es requerido la capacitación de los operarios para el manejo de todos los equipos existentes en la planta, la forma de realizar los mantenimientos e instruir la manera de utilizar los equipos de laboratorio para realizar los análisis de agua fisicoquímicos y bacteriológicos.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la puesta en marcha por DIA (DIA), El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD MEDIDA
1.12.07	SUBCONTRATO A TODO COSTO PARA SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GEOMEMBRANA HDPE 40MILS DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE DE GAS DESDE RAPS Y SEDIMENTADORES HASTA QUEMADOR DE GAS METANO (INCLUYE TODOS LOS COMPONENTES REQUERIDOS COMO CONEXIONES, ACCESORIOS, TUBERÍAS, TORNILLERÍA DE FIJACIÓN A CONCRETO, LISTONES METÁLICOS, ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LA GEOMEMBRANA Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO)	M2

1-DESCRIPCION

Subcontrato a todo costo para suministro e instalación de sistema de geomembrana HDPE o PVC 40mils de recolección, transporte de gas desde raps y sedimentadores hasta quemador de gas metano (incluye todos los componentes requeridos como conexiones, accesorios, tuberías, tornillería de fijación a concreto, listones metálicos, estructura de soporte de la geomembrana y demás elementos requeridos para el correcto funcionamiento)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

geomembrana hdpe o PVC 40mils
Tubería y accesorios sanitarios de 2”
Conexiones, accesorios, tuberías, tornillería de fijación a concreto, listones metálicos, estructura de soporte de la geomembrana y demás elementos requeridos para el correcto funcionamiento

3-EJECUCION

Consultar Planos de Instalaciones Hidráulicas.
Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
Revisión, pruebas y aceptación.
Prueba de flujo.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado de sistema a todo costo (M2), El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.12.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANTORCHA DE LLAMA ABIERTA EN ACERO INOXIDABLE (INCLUYE TUBERÍA METÁLICA DESDE PISO, ANCLAJES, ACCESORIOS, AMARRES, SOPORTES Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO)	UN

1-DESCRIPCION

Se refiere al suministro e instalación de suministro e instalación de antorcha de llama abierta en acero inoxidable (incluye tubería metálica desde piso, anclajes, accesorios, amarres, soportes y demás elementos requeridos para el correcto funcionamiento)

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Suministro e instalación de Antorcha de llama abierta con cuerpo exterior en acero inoxidable con quemador atmosférico para el quemado de pequeñas cantidades de gas (incluye tubería metálica desde piso, anclajes, accesorios, amarres, soportes y demás elementos requeridos para el correcto funcionamiento)

3-EJECUCION

Consultar recomendaciones e instrucciones de instalación contenidas en los catálogos del fabricante.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

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

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM		UNIDAD DE MEDIDA
1.12.09	PORTON A DOS ABRAS EN TUBO NEGRA A53 SCH40 DE 2 Y 4 PULGADAS, ALAMBRE DE PUA Y MALLA ESLABONADA ANCHO= 4.00M Y H=3.00M (SEGÚN PLANOS)	UND

1-DESCRIPCION

Comprende este ítem el suministro, mano de obra, herramientas para la instalación de porton a dos abras en tubo negra a53 sch40 de 2 y 4 pulgadas, alambre de pua y malla eslabonada ancho= 4.00m y h=3.00m (según planos). Incluye todo lo necesario para su correcta instalación y puesta en funcionamiento. **(no incluye elementos en concreto ni excavaciones y rellenos)**

2-MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Negra A53 SCH40, tramos de 6mt Ø2"	ML	28.200	
Negra A53 SCH40, tramos de 6mt Ø4"	ML	6.600	
ANTICORROSIVO PHCL	Gl	2.000	
Varsol	Gl	0.2500	
electrodo soldadura1/8" 6013	KG	10.000	
Esmalte Pintulux negro 1 galón	Gl	2.000	
Malla eslabonada 2 x 10 metros, metal 2-1/4 x 2-1/4 pulgada Colmallas	M2	10.10	
Alambre de pua Iowa calibre 14	ML	16.00	

Herramienta menor de albañilería y plomería

Andamios Tabla de cedro Equipo de oxicorte Pulidora, Equipo de soldadura

3-EJECUCION

Utilizar la tubería y los accesorios especificados en los Planos Hidráulicos y descritos en las cantidades de obra.
Revisión, pruebas y aceptación.

4-MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará la instalación después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El portón se pagará por unidad en las medidas descritas (UND), El precio unitario para cada diámetro al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye:

Materiales y equipos descritos en el numeral 2.
Mano de obra.
Pruebas de presión y flujo.
Transporte dentro y fuera de la obra

ELABORO Y VALIDO	APOYO Y REVISO	APROBÓ
_____ Ricardo Andrés Sanz Londoño **M.P: 63202-124120 QND** Representante legal	_____ German Adolfo Arias Collazos **M.P: 19202-59738**	_____ Andrés Alberto Charry González **CC. 7.691.951**
CONSULTORÍA	**INTERVENTORIA**	**SUPERVISIÓN**

MUNICIPIO TERUEL.

PROYECTO

CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RECIDUALES PTAR DEL MUNICIPIO DE TERUEL-HUILA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

COMPONENTE ELECTRICO

ING. GUSTAVO ALFONSO PAEZ FRANCO

MAT. SN205-102898

2023

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad de la obra terminada, que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el contratista bien conoce las prácticas correctas de construcción.

La omisión en planos, especificaciones o en ambos, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos. Por consiguiente, no podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Se supone que los detalles, cotas y dimensiones de los diferentes planos deben coincidir, pero es obligación del contratista verificarlos antes de iniciar los trabajos y si existen diferencias está en la obligación de consultar oportunamente cualquier cambio de la especificación, solución o modificaciones a los detalles contenidos en los planos.

El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de las obras.

El contratista debe tener en cuenta todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de una actividad al evaluar los precios unitarios de los respectivos ítems. Este valor será el único reconocimiento que reciba el contratista por la correcta ejecución de los trabajos.

El contratista será responsable de la protección y conservación de la obra ya terminada hasta la entrega y recibo de la obra total en forma definitiva por parte de la Interventoría. La reparación de daños, si los hubiere, correrán por cuenta del contratista y se harán a satisfacción de la Interventoría.

Tan pronto se terminen los trabajos de que se trata en estas especificaciones y antes de que se efectúe la liquidación final del contrato, el contratista deberá retirar por su cuenta y riesgo todas las construcciones provisionales, por él ejecutadas, dejando los terrenos completamente limpios.

El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Interventoría.

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

ASPECTOS GENERALES.

El presente documento describe algunas de las especificaciones técnicas para la construcción de la línea principal y/o ramales monofásicos y/o trifásicos a 13.2 KV, las redes de baja tensión monofásicas y/o trifásicas a 240/120 V. o 220/127 V., el montaje de los transformadores monofásicos de 5,10, 15, 25 y/o 37.5 KVA y/o trifásicos de 15, 30, 45 y/o 75 KVA con sus respectivas protecciones, las instalaciones internas incluyendo el suministro total de materiales, el contador y demás elementos.

Todas las obras por ejecutar deberán ser realizadas de acuerdo con la parte pertinente de las normas de Subtransmisión y Distribución de Electro Huila y a las disposiciones y reglamentos vigentes en la misma. Las normas técnicas específicas contenidas en este capítulo son aclaraciones de estos conceptos, destinados a mejorar las relaciones entre el Interventor y el Contratista.

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, equipos y herramientas y la mano de obra calificada y no calificada requerida, los transportes y en general la totalidad de los insumos para ejecutar el trabajo de acuerdo con lo dispuesto en los planos y las especificaciones, para que las obras sean recibidas a plena satisfacción por parte del Interventor y energizadas por el Operador de red de la zona.

♦ NORMAS.

Durante la ejecución de los trabajos se deberá dar cumplimiento a las siguientes normas:

- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. (Resolución 181294 de agosto 6 de 2008)
- Código eléctrico colombiano NTC 2050. (Primera actualización 2002)
- Normas para cálculo y diseño de sistemas de distribución. Electro Huila S.A. ESP. Y sus adendas modificatorias
- Reglamento técnico de iluminación y alumbrado publico RETILAP

Será responsabilidad del Contratista revisar los diseños entregados por la Entidad Contratante, para verificar el cumplimiento de éstas normas, así como estar atento a las modificaciones reglamentarias que puedan surgir durante el desarrollo de los trabajos que afecten su aprobación por parte de la empresa Operadora de Red, informando oportunamente al Interventor sobre la forma como se afecten las obras.

♦ ACTUALIZACION DE LA INFORMACION.

La actualización de la información por parte del Contratista, comprende dos actividades importantes:

Con el contratante.

El Contratista deberá obtener toda la información que considere necesaria para el adecuado desarrollo de la obra. Esta información deberá ser solicitada por escrito y será respondida en la misma forma por la Entidad Contratante, fundamentalmente se deben precisar los siguientes aspectos:

- Firma y legalización del Convenio y/o contrato
- Programa de ejecución de actividades
- Póliza única de cumplimiento
- Fecha y acta de inicio de obra
- Cuenta de cobro y pago del anticipo

Con la Interventoría.

El Contratista antes de Iniciar los trabajos, deberá ser notificado sobre cual es la firma o ingeniero que ejercerá la interventoría Técnica de su Contrato. Una vez cumplido este requisito, definirán:

- La firma del acta de inicio de obra, indicando en ella, la fecha real de Inicio y la fecha estimada para la terminación de los trabajos, de acuerdo al plazo de ejecución pactado en el Contrato.
- La revisión, actualización y aprobación del replanteo y del cronograma definitivo de ejecución de la obra.

El Contratista deberá verificar las condiciones que de una u otra forma puedan afectar el desarrollo del proyecto, entre otras: Vías, transportes, comunicaciones, combustibles, campamentos, bodegas y suministros locales, transportes, alojamientos y alimentación, personal a contratar en la zona de trabajo, autoridades locales, servicios asistenciales y demás aspectos logísticos para la ejecución de las obras.

Es entendido que, una vez aprobado por la Interventoría el programa de trabajo y firmada el acta de inicio de obra, el Contratista empieza formalmente la ejecución de los trabajos. Para esta fecha el Contratista deberá tener prevista la disponibilidad de los materiales, equipos, herramientas y el personal necesarios puesto que, contractualmente, esa fecha es la que cuenta para contabilizar el tiempo de ejecución de las obras.

Es básico para la ejecución eficiente de las obras que el Contratista disponga de una adecuada administración de la misma, especialmente en cuanto hace a recursos humanos, administración de materiales y de equipos y el manejo óptimo de los recursos financieros.

♦ DE LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.

Este tipo de proyectos de electrificación rural que involucran redes en media tensión a 13,2 kV y redes en baja tensión, no requieren del trámite de licencia ambiental, ya que su afectación se considera moderada.

La Autoridad Ambiental Regional, le han otorgado a la Electro Huila autorización para efectuar podas moderadas para el establecimiento o tendido de redes que suministran energía eléctrica a las viviendas campesinas.

Recomienda la Autoridad Ambiental Regional que para la tala de los árboles, el contratista deberá obtener autorización del propietario del predio y/o de esta Entidad antes de efectuar la operación. El Interventor deberá notificar a la entidad contratante, cualquier anormalidad que pueda surgir en este proceso para establecer, en su debido tiempo, los correctivos que sean del caso.

El producto de las podas deberá ser entregado al propietario de cada predio para las necesidades domesticas de los mismos. Los residuos serán recogidos y apilados ordenadamente sobre los bordes del eje de la línea para facilitar su descomposición. Así mismo se deberá evitar dejar ramas desgajadas descolgadas sobre los árboles para evitar accidentes.

♦ PERSONAL DE CONTRATISTA

Todo el personal empleado por el contratista, deberá ser competente en su oficio y especializado en el ramo del montaje de redes eléctricas en media tensión. El contratista mantendrá durante toda la obra un capataz suficientemente competente para atender todas las necesidades de la instalación y, además deberá contar con los servicios de un Ingeniero Electricista matriculado, para que supervigile el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo, coordine los diferentes aspectos del mismo con el Supervisor de la Entidad Contratante y el interventor, además que asista a todas aquellas reuniones de obra a las cuales se les cite. Además todo el personal deberá estar afiliado al sistema de salud, pensión, riesgos y parafiscales como lo establece la ley colombiana.

♦ RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista seleccionado para la ejecución del proyecto asumirá total responsabilidad sobre los siguientes asuntos:

- Proyección, ordenamiento y disposición de su trabajo.
- Daños causados a las instalaciones sobre los predios donde se adelanten las obras, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal
- Conservación de los materiales en sus bodegas, en forma nítida y ordenada evitando dejar equipos, materiales, herramientas y sobrantes de material en zonas de circulación de la obra.
- Consulta y familiarización con los planos del proyecto, a fin de identificar adecuadamente el alcance de las actividades contratadas.
- Cualquier desviación de las especificaciones deberá corregirlo a su propio costo.
- Instrucción a su personal y provisión a todos los elementos necesarios tendientes a evitar accidentes de trabajo.
- Cuantificar las cantidades involucradas dentro de los análisis unitarios de cada una de las actividades del contrato.
- El Contratista es responsable de la aprobación del replanteo del proyecto ante la empresa prestadora del servicio de energía eléctrica, y está en la obligación de legalizar las obras adelantadas ante la Entidad respectiva.

♦ SOBRE LOS MATERIALES Y EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

El Contratista, como se indicó anteriormente, suministrará todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras. Estos materiales serán nuevos, de primera calidad, homologados por el RETIE y adquiridos mediante factura.

Los precios ofrecidos Incluyen el transporte desde Bucaramanga hasta y dentro de la zona de trabajo y se encuentran involucrados en el valor unitario total ofrecido. En consecuencia, el Contratista será absolutamente responsable por el daño o pérdida que ocurra en el material que suministre.

El Contratista debe llevar y mantener a disposición permanente del Interventor, un registro detallado sobre los siguientes aspectos del material que ha suministrado:

- Cantidad y características del material.
- Cantidad de materiales ya incorporados a la obra.
- Cantidades de materiales existentes en su almacén o bodega de obra.

El Contratista, de hecho, es el único responsable del correcto almacenamiento de los materiales. Bajo ninguna circunstancia, la Entidad Contratante se hace responsable por la pérdida de los materiales que puedan llegar a ocurrir.

Ningún material podrá ser instalado en la obra por parte del Contratista sin previa revisión y autorización del Interventor sobre la calidad del mismo. Así mismo, antes de ser instalados los transformadores y los contadores de energía, el Contratista deberá entregar los protocolos de revisión.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

OBRA ELECTRICA

- **Actividades por ejecutar**

- **ESPECIFICACIONES ÍTEM A ITEM**

1,11	INSTALACIONES ELECTRICAS	UNIDAD
1,11,01	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE DERIVACION PARA 13,2KV*	*UND*
1,11,02	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE HERRAJES ESTRUCTURA DE PASO PARA 13,2KV*	*UND*
1,11,03	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE 3 CONDUCTORES ASCR N 2/0*	*ML*
1,11,04	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE CAJA CORTA CIRCUITOS 15KV 10KA*	*UND*
1,11,05	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA EN M.T.*	*UND*
1,11,06	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE BAJANTE EN 2"*	*UND*
1,11,07	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE CAJA DE INSPECCIÓN 30X30*	*UND*
1,11,08	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE BANCO DE DUCTO PVC (2X2"). TIPO PESADO.*	*ML*
1,11,09	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA EN 3#2 F+ 1#2N*	*ML*
1,11,10	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE TRANFORMADOR TRIFASICO DE 30KVA 13200/208-127V*	*UND*
1,11,11	*SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANTA DE 30KVA EMERGENCIA*	*UND*
1,11,12	*SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDIDA DIRECTA (5-100)A*	*UND*
1,11,13	*SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 18 CIRCUITOS CON PUERTA*	*UND*
1,11,14	*SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTE 120V GFCI*	*UND*
1,11,15	*SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE BALA LED 13W*	*UND*
1,11,16	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS*	*UND*
1,11,17	*SUMINISTRO, TRANSPORTE, AHOYADA E HINCADA DE POSTE METALICO 12MT 1050KG*	*UND*
1,11,18	*SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTE 220V*	*UND*
1,11,19	*SUMINISTRO TRANSP. E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA.*	*UND*

1,11,20	*SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE 4 LAMPARA COSMO LED 100W SEGÚN DISEÑO FOTOMETRICO INCLUYE SALIDA DE ELECTRICAY POSTE METALICO*	*UND*
1,11,21	*SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LUMINARIA DE EMERGENCIA*	*UND*
1,11,22	*CERTIFICACION RETIE Y LEGALIZACION OPERADOR DE RED*	*UND*
1,11,23	*SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA*	*UND*
1,11,24	*SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA EN 3#8 F+ 1#8N EN DUCTOR PVC 1"*	*ML*

INSTALACIONES ELECTRICAS

1,11 INSTALACIONES ELECTRICAS

1,11,01 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ESTRUCTURA DE DERIVACION PARA 13,2KV

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de estructura de derivacion para 13,2kv

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CONDUCTOR ACSR N° 2/0	ML
AISLADOR PIN 15KV 55-5	UND
ESPIGOPIN 5/8* 61/213.2	UND
ARANDELA REDONDA PLANAA 5/8"	UND
CRUCETA METALICA DE 3MT	UND
DIAGONAL 0.68 PLATINA	UND
PERNO MAQUINA 1/2X1.1/2	UND
PERNO MAQUINA 5/8X10"	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,02 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE HERRAJES ESTRUCTURA DE PASO PARA 13,2KV

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de herrajes estructura de paso para 13,2kv

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
AISLADOR PIN 15KV 55-5	UND
ESPIGOPIN 5/8* 61/213.2	UND
ARANDELA REDONDA PLANAA 5/8"	UND
CRUCETA METALICA DE 3MT	UND
DIAGONAL 0.68 PLATINA	UND

PERNO MAQUINA 1/2X1.1/2	UND
PERNO MAQUINA 5/8X10"	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,03 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE 3 CONDUCTORES ASCR N 2/0

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de 3 conductores ascr n 2/0

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE ALUMINIO ACSR # 2/0 AWG	ML

La unidad de medida y pago de este ítem será por **ML**

1,11,04 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE CAJA CORTA CIRCUITOS 15KV 10KA

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de caja corta circuitos 15kv 10ka

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CAJA CORTACIRCUITOS 15 KV 100A	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,05 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE PUESTA A TIERRA EN M.T.

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de puesta a tierra en m.t.

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 2	ML
CINTA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND
CONECTOR BIMETALICO 2 PERNOS DENTADO	UND
CONECTOR RANURA PARA 1 PERNO 6-2/0	UND
HEBILLA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND
VARILLA COPERWEL 1,2 COBRE	UND
TUBO EMT 1/2X3MTS	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,06 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE BAJANTE EN 2"

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de bajante en 2"

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CAPACETE DE 2"	UND
TUBO IMC 2"X 3 MTS	UND
CINTA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND
HEBILLA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,07 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE CAJA DE INSPECCIÓN 30X30

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de caja de inspección 30x30

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CAJA PREFABRICADA 30X30	UND
CONECTOR DE DERIVACION TIPO GEL CALIBRE O =8	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,08 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE BANCO DE DUCTO PVC (2X2"). TIPO PESADO.

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalación de banco de ducto pvc (2x2"). tipo pesado

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
DUCTO PVC 2"X6 MTS LISO	UND
UNION PVC 2"	UND
APERTURA DE CANALIZACION Y RELLENO	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **ML**

1,11,09 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA EN 3#2 F+ 1#2N

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de acometida en 3#2 f+ 1#2n

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU TREBOL 3X2+2	ML
CABLE CU DESNUDO # 2	ML

La unidad de medida y pago de este ítem será por **ML**

1,11,10 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE TRANFORMADOR TRIFASICO DE 30KVA 13200/208-127V

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de tranformador trifasico de 30kva 13200/208-127v

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
TRANSFORMADOR TRIFASICO 30KVA 13200/220 127 INCLUYE SOPORTE Y RPOTECCION	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANTA DE 30KVA EMERGENCIA

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro e instalación de planta de 30kva emergencia

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
PLANT DE EMERGENCIA 30KVA	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,12 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE MEDIDA DIRECTA (5-100)A

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte e instalación de equipo de medida directa (5-100)a

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
MEDIDOR TRIFASICO MEDIDA DIRECTA (5-100)	UND
CAJA CONTADOR T/B ELECTRONICA	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,13 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 18 CIRCUITOS CON PUERTA

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte e instalación de tablero de 18 circuitos con puerta

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
TABLERO TRIFASICO 18 PTOS NTQT-418	UND
Dispositivo Proteccion de Sobretension DPS	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 1*20	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 1*30	UND
TOTALIZADOR REGULABLE 50-80 AMP	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 3*30	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTE 120V GFCI

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro e instalación tomacorriente 120v gfci

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 12 LIBRE DE HALOGENO	ML
TUBO PVC 3/4"	UND
CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA	UND
TOMA GFCI	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,15 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE BALA LED 13W

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte e instalación de bala led 13w

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 12 LIBRE DE HALOGENO	ML
TUBO PVC 3/4"	UND
CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA	UND
LUMINARIA BALA LED 13W	UND
INTERRUPTOR SCLLO	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,16 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de proteccion contra descargas atmosfericas

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
PARARRAYO 12KV - 100 A	UND
CABLE CU DESNUDO # 2	ML
CINTA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND
CONECTOR BIMETALICO 2 PERNOS DENTADO	UND
CONECTOR RANURA PARA 1 PERNO 6-2/0	UND
HEBILLA 5/8 ACERO INOXIDABLE	UND
VARILLA COPERWEL 1,2 COBRE	UND
TUBO EMT 1/2" X 3MTS	UND
CAJA PREFABRICADA 30X30	UND
SOLDADURA EXOTERMICA 115G	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,17 SUMINISTRO, TRANSPORTE, AHOYADA E HINCADA DE POSTE METALICO 12MT 1050KG

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte, ahoyada e hincada de poste metalico 12mt 1050kg

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
POSTE METALICO 12 MTSX510KG	UND
CONCRETO 3000 PSI	M3

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,18 SUMINISTRO E INSTALACIÓN TOMACORRIENTE 220V

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro e instalación tomacorriente 220v

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 12 LIBRE DE HALOGENO	ML
TUBO EMT 1/2X3MTS	UND
CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA	UND
TOMACORRIENTE 220V	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,19 SUMINISTRO TRANSP. E INSTALACION DE MALLA DE PUESTA A TIERRA.

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el Suministro transp. e instalacion de malla de puesta a tierra

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CAJA PREFABRICADA 30X30	UND
VARILLA CU/CU 5/8X2.40 MTS	UND
CABLE DE COBRE DESNUDO #2	ML
SOLDADURA EXOTERMICA 115G	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,20 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE 4 LAMPARA COSMO LED 100W SEGÚN DISEÑO FOTOMETRICO INCLUYE SALIDA DE ELÉCTRICA Y POSTE METALICO

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro e instalación de 4 lampara cosmo led 100w según diseño fotometrico incluye salida de eléctrica y poste metalico

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
COSMO LED PRO 100W	UND
CABLE CU AISLADO # 12 LIBRE DE HALOGENO	ML
CAJA CUADRADA RADWELL 3/4" 4 HUECOS	UND
ADAPTADOR EMT 3/4"	UND
GRAPA METALICA 3/4 GALVANIZADA DOBLE OJO	UND
CHAZO PLASTICO 5/16 Y TORNILLO	UND
TUBO EMT 3/4" X 3MTS	UND
MASTIL METALICO DE 8M CERTIFICADO RETIE	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,21 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LUMINARIA DE EMERGENCIA

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte e instalación de luminaria de emergencia

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 12 LIBRE DE HALOGENO	ML
TUBO PVC 3/4"	UND
CAJA RECTANGULAR GALVANIZADA	UND
LUMINARIA DE EMERGENCIA	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,22 CERTIFICACIÓN RETIE Y LEGALIZACION OPERADOR DE RED

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el certificación retie y legalizacion operador de red

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CERTIFICACION RETIE	UND
LEGALIZACION OPERADOR DE RED	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,23 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CIRCUITOS CON PUERTA

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro, transporte e instalación de tablero de 12 circuitos con puerta

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
TABLERO TRIFASICO 12 PTOS NTQT-418	UND
Dispositivo Proteccion de Sobretension DPS	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 1*20	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 3*30	UND
TOTALIZADOR REGULABLE 50-80 AMP	UND
BREAKER TERMO ENCHUF 2*20	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **UND**

1,11,24 SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION DE ACOMETIDA EN 3#8 F+ 1#8N EN DUCTOR PVC 1"

Este ítem se refiere a los materiales, mano de obra y herramientas necesarios para el suministro transporte e instalacion de acometida en 3#8 f+ 1#8n en ductor pvc 1"

Incluye los siguientes materiales:

DESCRIPCION	UNID.
CABLE CU AISLADO # 8	ML
UNION PVC 1"	UND
TUBO PVC 1"	UND
CURVA PVC 1" T.P	UND

La unidad de medida y pago de este ítem será por **ML**

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA

a. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. en consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños "**CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA"**

], si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el Contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto. **NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:**

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las siguientes disposiciones:

- El CONTRATISTA deberá estudiar los planos y diseños; y hacer las observaciones pertinentes durante las dos primeras semanas.

- EL CONTRATISTA asume, con conocimiento de causa, la responsabilidad de cumplir con todas las normas, decretos, reglamentos y códigos que regulan la actividad contratista en el país, en el departamento del Huila y en el municipio de Colombia (H)

- El CONTRATISTA deberá cumplir con las directrices de la RESOLUCIÓN 0330 de 2017; del MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO y aquellas que la modifiquen.

- El CONTRATISTA deberá cumplir con las directrices establecidas por el municipio de COLOMBIA (H) para la ejecución de obra pública de infraestructura de agua potable y saneamiento básico.

- El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las normas, decretos, reglamentos y códigos que regulan las actividades que se llevarán a cabo en la obra dispuestas en el país, en el departamento del Huila y en el municipio de COLOMBIA (H).

8. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

1. Para este proceso contractual, el proponente que resulte adjudicatario deberá aplicar las normas técnicas que se enlistan a continuación:
2. - Reglamento de construcciones sismo resistentes - NSR-10
3. - Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – 0330 DE 2017 Y todas aquellas que las modifiquen.

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA

4. - Norma técnica colombiana, NTC 1500. Código colombiano de fontanería. Recomendaciones buenas prácticas.
5. - Reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE
6. - Manual de especificaciones técnicas de construcción. Recomendaciones buenas practicas
7. - Reglamento técnico de tuberías de acueducto y alcantarillado aplicable a VI
8. - NTC 30 Cemento Portland. Clasificación y nomenclatura.
9. - NTC 44 Tubos y juntas de asbesto-cemento para conducción de fluidos a presión.
10. - NTC 121 Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
11. - NTC 126 Solidez de los agregados con el uso del sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
12. - NTC 127 Determinación solidez –sanidad- de agregados con el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
13. - NTC 159 Alambres de acero para hormigón pretensado. Alambres trefilados no templados.
14. - NTC 161 Barras –y rollos- lisos y corrugados de acero al carbono.
15. - NTC 174 Especificaciones de los agregados para concreto.
16. - NTC 183 Determinación de la dureza al rayado de los agregados gruesos.
17. - NTC 239 Accesorios para tubos sanitarios de asbesto cemento.
18. - NTC 245 Barras de acero al carbono trabajadas en frío para hormigón reforzado.
19. - NTC 248 Barras y rollos corrugados de acero al carbono para refuerzo de concreto.
20. - NTC 268 Tubos sanitarios de asbesto cemento.
21. - NTC 321 Cemento Portland, especificaciones químicas.
22. - NTC 384 Asbesto-cemento. Tubos para alcantarillado.
23. - NTC 396 Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.
24. - NTC 401 Tubos de concreto reforzado para alcantarillados.
25. - NTC 487 Manguitos de asbesto-cemento.
26. - NTC 589 Determinación del porcentaje de terrones de arcilla y partículas deleznables en los agregados.
27. - NTC 1021 Tubos de acero de doble pared para usos generales.
28. - NTC 1022 Tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado.
29. - NTC 1087 Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígido para uso sanitario, aguas lluvias y ventilación.
30. - NTC 1299 Aditivos químicos para concreto.
31. - NTC 1328 Juntas flexibles para la unión de tubos circulares de concreto.
32. - NTC 1341 Accesorios de PVC rígidos para tuberías sanitarias, aguas lluvias y ventilación.
33. - NTC 1393 Tapas para pozos de inspección.
34. - NTC 1748 Tubos y accesorios de policloruro (PVC) rígido para alcantarillado (tubos tipo PSM de diámetros grandes y accesorios).
35. - NTC 1907 Alambre de acero al carbono grafilado para refuerzo de concreto.
36. - NTC 1925 Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre liso, para refuerzo de concreto.

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA

37. - NTC 2206 Equipo de conexión y puesta a tierra.
38. - NTC 2310 Mallas electrosoldadas de acero, fabricadas con alambre corrugado para refuerzo de concreto.
39. - NTC 2346 Accesorios para tubería de agua en hierro dúctil y/o hierro gris, de 76mm a 1219mm -3”a 48”.
40. - NTC 2534 Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados en drenaje y alcantarillado.
41. - NTC 2587 Tubos, racores y accesorios de hierro dúctil y juntas para agua o gas.
42. - NTC 2629 Tubería de hierro dúctil. Revestimiento de mortero-cemento centrifugado. Controles de composición del mortero recientemente aplicado.
43. - NTC 2795 Práctica normalizada para la instalación subterránea de tubos termoplásticos de alcantarillado y otras aplicaciones de flujo por gravedad.
44. - NTC 2802 Cámaras de inspección para alcantarillados, construidas en mampostería de ladrillo tolete recocido.
45. - NTC 3359 Bridas y accesorios con brida para tubos de hierro fundido.
46. - NTC 3409 Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno.
47. - NTC 3410 Accesorios de polietileno tipo campana para tubos de polietileno tipo IPS o CTS, con diámetro exterior controlado.
48. - NTC 3526 Juntas de compresión para tubería y accesorios de gres.
49. - NTC 3664 Plásticos. Tubos plásticos de polietileno con base en el diámetro exterior controlado y clasificado según presión.
50. - NTC 3676 Métodos para ensayo de tubos y pozos de inspección en concreto.
51. - NTC 3694 Tubos plásticos de polietileno (PE) con base en el diámetro exterior controlado. Serie inglesa.
52. - NTC 3721 Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado.
53. - Método de ensayo.
54. - NTC 3722-1 y 2 Plásticos. Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para PVC rígido. Serie métrica e inglesa.
55. - NTC 3789 Secciones de cámara de inspección prefabricadas en concreto reforzado.
56. - NTC 3826 Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas industriales y de alcantarillado a presión.
57. - NTC 3870 Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas de alcantarillado.
58. - NTC 4089 Tubos y accesorios de gres para alcantarillado y perforados para drenaje. Resistencia normal.
59. - NTC 4215 Determinación de la rigidez del anillo en tubos termoplásticos.
60. - NTC 4223 Método para el ensayo de presión negativa del aire (vacío) en pozos de inspección para alcantarillados.
61. - NTC 4764 Tubos y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) de perfil abierto con o sin refuerzo para alcantarillado.

CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS FASE I MUNICIPIO DE TERUEL, DEPARTAMENTO DEL HUILA

62. - NTC 4832 Tubos de concreto reforzado de sección en arco para alcantarillado.
63. - NTC 4839 Accesorios de polietileno para sistemas enterrados y a la vista, utilizados en alcantarillado, drenaje y sistemas presurizados para el transporte de agua destinada a propósitos generales. Serie métrica.
64. - NTC 4854 Tubería de acero corrugada, recubierta de polímero para alcantarillado y desagües.
65. - NTC 5070 Tubos y accesorios de poli (cloruro de vinilo) (PVC) fabricados con perfil cerrado para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por el diámetro interno.
66. - NTC 5055 Tubos y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) perfilado para uso en alcantarillado por gravedad, controlados por el diámetro interno.
67. - NTC 5215 Tubos de concreto reforzado para alcantarillado fabricados según el método de diseño directo.
68. - NTC 5646-1 Sistemas de tubería plástica para drenajes y alcantarillados enterrados sin presión. Poli(cloruro de vinilo) rígido (PVC-U), Polipropileno (PP) y Polietileno (PE), parte 1: especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo cámaras de inspección superficiales.
69. - NTC 5646-2 Sistemas de tubería plástica para drenajes y alcantarillados enterrados sin presión. Poli (cloruro de vinilo) rígido (PVC), Polipropileno (PP) y Polietileno (PE), parte 2: especificaciones para cámaras de inspección y acceso en áreas de tráfico pesado y profundidad de cerramiento en instalación.
70. - NTC 5672 Secciones rectangulares prefabricadas de concreto reforzado "box coulvert" para alcantarillado de aguas lluvias y aguas servidas.
71. - ISO 881 Asbestos-cement pipes, joints and fittings for sewerage and drainage.
72. - ISO 2531 Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones a presión.
73. - ISO 4633 Juntas de estanqueidad de caucho – Guarniciones de juntas de canalizaciones de alimentación y evacuación de aguas (alcantarillados incluidos – Especificación de materiales.
74. - ISO 5208 Ensayos de fábrica para válvulas de mariposa.
75. - ISO 5210 Conexión a los mecanismos manuales y eléctricos para válvulas de mariposa.
76. - ISO 5752 Dimensiones entre caras de las válvulas bridadas.
77. - ISO 5752-14 Dimensionamiento de válvulas de mariposa.
78. - ISO 7005-2 Bridas de unión para válvulas.
79. - ISO 7259 Válvulas con compuertas revestidas de Elastómero