

## REGLON 7

### 7.08 INSTALACIÓN DE RED AGUA POTABLE

#### **7.08.01 Construcción de Cisterna de agua potable de concreto reforzado Capacidad**

Se deberá de construir una Cisterna para el almacenamiento de agua potable y riego, que cumplan con los aspectos técnicos que se presentan en los planos, así como realizar los trabajos de excavación y acarreo del material que se vaya a extraer de los trabajos de excavación, para lo cual debe de hacerse con maquinaria o de forma manual, hasta llegar a las dimensiones de 8 metros de largo por 5 metros de ancho, con una profundidad de 2.55 metros, así como debe excavarse hacia donde se encuentre el desplante de zapata, la cisterna contara con los siguientes elementos estructurales:

##### Zapatas tipo Z-1

Estas zapatas tienen un ancho de 0.60m por 0.60m y un espesor de 0.30m, las cuales son elementos de concreto reforzado, donde serán apoyadas las columnas, la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, tendrá aun armado de varillas corrugadas grado 60 no.5 en ambos sentidos colocadas a cada 0.07m, con recubrimientos de 3 pulgadas en los lados y en el fondo. En el desplante de la zapata se debe de estabilizar donde se vaya a fundir. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

##### Columna tipo C-1

Las columnas son de concreto reforzado de 0.30x0.30m y una altura de 2.35m, estas serán sujetas a las zapatas, con 4 varillas corrugadas No.6 y 4 varillas corridas no.5, las cuales estarán sujetas con Estribos con varillas corrugadas No.3 a cada 0.10m más 2 eslabones de varillas lisas no.2 a cada 0.10m la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

Estas deberán ser talladas y tener un acabado liso.

##### Vigas tipo V-1

Las vigas son de concreto reforzado de 0.40x0.25m, estas serán sujetas a las columnas y muros de concreto reforzada, contara con 12 varillas corrugadas No.4 corridas y 2 varillas corrugadas no.3, las cuales estarán sujetas con Estribos con varillas corrugadas No.3 a cada 0.12m y tendrá un área de confinamiento en las esquinas de los apoyos de 0.56 metros a cada 0.08m, la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

Estas deberán ser talladas y tener un acabado liso.

### Losa de piso

La losa del piso es de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.20m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 4 a cada 0.20m con un recubrimiento de 3pulg, como se muestra en planos, el armado deberá estar conectado a los muros de concreto. la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

El acabado de la losa de piso de concreto será alisado.

### Paredes de concreto

Las paredes de la cisterna son de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.20m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 4 a cada 0.20m con un recubrimiento de 3pulg, en las esquinas y uniones de paredes debe de llevar un refuerzo adicional de bastones de a cada 0.12m en por lo menos 1.50 metros de cada lado, en ambos sentidos la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

El acabado de las paredes de concreto será alisado.

### Losa de cubierta

La losa de la cubierta es de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.15m con un refuerzo de losa tradicional, con rieles, bastones y tensores, con varillas corrugadas No.3 que estarán a cada 0.12m como se muestra en planos, el armado deberá estar conectado a las vigas y muros de concreto, además esta lleva una tapadera de metal con lamina 3/16 más angulares de 1" x 1/8", la cual debe de estar pintada con pintura verde anticorrosiva a 2 manos, para evitar el óxido de la misma, además se le deberá de colocar por lo menos 2 salidas de tubería de ventilación en la parte superior de la losa de tubería no menor a 3 pulg, con codos a 90 grados en la superficie para evitar que entren vectores o agua pluvial a la misma. La resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros.

El acabado de la losa será cernido fino.

### Impermeabilización:

La impermeabilización debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementico con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.02 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 2" enterrada**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de 2" de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ZANJEO: El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por

métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00

centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.03 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1 1/2" enterrada**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de 1 ½ " de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

**ZANJEO:** El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

**LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA:** Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se precederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

**INSTALACIONES PROVISIONALES:** El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la

cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.04 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1 “enterrada**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de 1” de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (National Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

**ZANJEO:** El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente

instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la cople, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí

hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.05 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 3/4" enterrada**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de  $\frac{3}{4}$  " de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

**ZANJEO:** El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

**LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA:** Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se precederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

**INSTALACIONES PROVISIONALES:** El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la

cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.06 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1/2" enterrada**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de ½ " de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (National Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

**ZANJEO:** El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente

instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la cople, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí

hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.07 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1 " anclada en losa**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de 1" de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de 3/4" como mínimo, esta sujeción deberá realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERÍA: Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben aplicarse la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de 1/4 de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en el anclaje de la losa y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no manipulen de forma adecuada.

PRUEBA DE LA TUBERÍA: Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.08 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 3/4" anclada en losa**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERIA: Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en el

anclaje de la losa y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no manipulen de forma adecuada.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA:** Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

**INSTALACIONES PROVISIONALES:** El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.09 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1/2" anclada en losa**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de ½ " de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de ¾" como mínimo, esta sujeción deberá realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERÍA: Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben aplicarse la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto

en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en el anclaje de la losa y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no manipulen de forma adecuada.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA:** Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.10 Suministro e instalación del sistema Hidroneumático Bomba centrífuga vertical de 5hp, con accesorios y sistema de control.**

Para el funcionamiento del nuevo sistema de agua potable se hará necesario un equipamiento de bomba centrífuga. El contratista deberá suministrar e instalar una bomba centrífuga de 5 hp con las características similares siguientes:

Caudal máximo: 16 m<sup>3</sup>/h.

Presión máxima: 127 psi (90 mca).

Diámetro de succión: 2".

Diámetro de descarga: 2".

Motor de 5 HP trifásico (3F).

Construcción de cuerpo hidráulico e impulsores en Acero inoxidable.

Incorpora motor IE2 mínimo de alta eficiencia

Grado de protección del motor IP55

Sello mecánico de cartucho de fácil cambio

Material del sello mecánico: Cerámica, carbón, acero inoxidable, y/o buna.

Temperatura máxima del agua: 40°C

certificación: CONUEE /ANCE / NOM

Es necesario que el equipo bombe 4.70 L/s en su caudal máximo, y que tenga una presión 30 MCA o bien 42.62 PSI

El contratista deberá proveer e instalar la tubería y accesorios de succión y la tubería de impulsión hacia el hidroneumático, así como las llaves universales que éste requiera, además de proveer e instalar todos los accesorios eléctricos tales como arrancadores, guardamotores, sensores guarda nivel y relés necesarios para el correcto funcionamiento del motor y la bomba en general. La bomba deberá ser fijada al piso mediante tornillos o taquetes de expansión o similar.

Además, este debe de incluir un gabinete empotrable metálico, con todas las conexiones eléctricas, así como botones de apagado, encendido y automático, como el controlador con pantalla LCD que indique las programaciones para la activación del mismo, el estatus de las bombas, y el sistema.

Los flotes a utilizar deben de ser electrodos, que funcionen con monitoreo desde el mando central que debe de ir instalado en el cuarto de bombeo. Este debe de funcionar correctamente de acuerdo a las necesidades del proyecto.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por unidad (U), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.11 Suministro e instalación Tanque Hidroneumático de 85 galones**

El tanque Hidroneumático cumple con la finalidad de mantener una presión de agua uniforme en el nuevo sistema de agua potable, el contratista deberá suministrar e instalar un tanque hidroneumático no menor de 85 galones de almacenamiento de agua y aire a presión. Una de las ventajas que se obtendrán será el ahorro de energía eléctrica porque la bomba arrancará únicamente cuando el tanque pierda presión por el uso constante en cada una de las llaves de los artefactos del sistema. El tanque deberá cumplir con las siguientes características:

- Capacidad: 85 galones.
- Fabricado en acero al carbón, robustez y durabilidad.
- El cuerpo del tanque está montado sobre una base resistente y ligera, que le proporciona estabilidad mecánica.
- Resistencia a la corrosión con acabado acabado en pintura electrostática horneada liso y con alto brillo.
- La membrana con expansión bidimensional controlada, resistente y sin costuras, que previene su ruptura y el posterior golpeteo de la bomba.

- La membrana hace que el agua nunca esté en contacto con las partes de acero del tanque; presentación traslúcida lo que facilita su inspección de control de calidad durante su ensamble.
- El tanque debe contener precarga de aire con nitrógeno, lo que disminuye la fuga de aire de 3 a 4 veces comparado con una precarga de solo aire.
- El tanque tiene una precarga de 40 psi, listo para usarse en sistemas calibrados a 40-60 psi.

Descarga del tanque: niple . Temperatura máxima del agua: 40°C. El contratista deberá proveer e instalar la tubería, llaves universales, accesorios y válvulas de impulsión hacia la red principal de abastecimiento de agua potable.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará tanque hidroneumático (unidad), debidamente instalada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.12 Suministro e instalación del sistema espejo de agua Bomba centrífuga horizontal de 1hp, con accesorios y sistema de control.**

Para el funcionamiento del nuevo sistema de agua para el espejo de agua se hará necesario un equipamiento de bomba centrífuga. El contratista deberá suministrar e instalar una bomba centrífuga de 1 hp con las características similares siguientes:

Bombas centrífugas multietapas.

Caudal máximo: 4,8 m<sup>3</sup>/h.

Presión máxima: 75 psi (53 mca).

Diámetro de succión: 1".

Diámetro de descarga: 1".

Motor 1HP monofásico (1F).

Construcción de cuerpo hidráulico e impulsores en Acero inoxidable.

Incorpora motor IE2 mínimo de alta eficiencia.

Grado de protección del motor IP55.

Material del sello mecánico: Cerámica, carbón, acero inoxidable, y/o buna.

Temperatura máxima del agua: 40°C

certificación: CONUEE /ANCE / NOM

Es necesario que el equipo bombe 0.70 L/s en su caudal máximo, y que tenga una presión 15 MCA o bien 21.33 PSI

El contratista deberá proveer e instalar la tubería y accesorios de succión y la tubería de impulsión hacia el hidroneumático, así como las llaves universales que éste requiera, además de proveer e instalar todos los accesorios eléctricos tales como arrancadores, guardamotores, sensores guarda nivel y relés necesarios para el correcto funcionamiento del motor y la bomba en general. La bomba deberá ser fijada al piso mediante tornillos o taquetes de expansión o similar.

Además, este debe de incluir un gabinete empotrable metálico, con todas las conexiones eléctricas, así como botones de apagado, encendido y automático, como el controlador con pantalla LCD que indique las programaciones para la activación del mismo, el estatus de las bombas, y el sistema.

Los flotes a utilizar deben de ser electrodos, que funcionen con monitoreo desde el mando central que debe de ir instalado en el cuarto de bombeo. Este debe de funcionar correctamente de acuerdo a las necesidades del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (U), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.13 Caja de agua potable prefabricadas con válvulas de Compuerta de Ø 1 "**

El contratista deberá suministrar e instalar cajas de registro prefabricadas y colocarlas en la ubicación establecida en los planos de instalación de agua potable. Las cajas de registro deberán cumplir con las siguientes características:

MATERIALES: Caja de registro prefabricada elaborada con concreto reforzado de 5,000 psi. Con tapadera y sin fondo. MEDIDAS mínimas: 0.27m.X0.47m.X0.27m.

DISEÑO: Sección Transversal trapezoidal.

PESO: 100 libras aproximadamente.

El contratista deberá realizar todas las excavaciones, rellenos y compactaciones necesarias para que la caja de registro quede perfectamente nivelada, además si las cajas de registro se encontraran en un lugar en donde se fundirán banquetas o rampas, deberá cuidar que se mantengan a nivel durante la fundición del piso y conservar su altura a manera que queden perfectamente niveladas y a la altura deseada.

Deberán ser colocadas previo a la fundición de banquetas, aceras y rampas. Por su uso, las cajas de registro no tendrán fondo, por lo cual, si el nivel de las válvulas no es cubierto por las paredes de las cajas, deberá construirse un anillo en el cual la caja pueda soportarse. El fondo de las cajas, deberá llenarse con 0.15m. de piedrín de ½" para evitar que las válvulas queden expuestas a materiales arcillosos y puedan manipularse con mayor facilidad.

Para diámetros de Ø 1", las válvulas de compuerta que se instalen serán de cuerpo de bronce ASTMB62, roscadas, diseñadas para soportar una presión de trabajo de 150 lbs/pulg<sup>2</sup> (8.75 Kg/cm<sup>2</sup>) de fabricación japonesa y de primera calidad. Por ningún motivo se permiten válvulas de p.v.c. o materiales similares. Las válvulas que sean destinadas para circuitos de baterías de sanitarios deberán ser obligatoriamente del mismo diámetro del ramal principal, al igual que las donde se reduce el diámetro de tubería, deberán ser del diámetro mayor y no del diámetro menor.

Estas válvulas deberán ser fabricadas con vástago redondeado para el acople de la compuerta, con empaque industrial de Butaneopreno. Si el tamaño de la caja de registro lo permite, podrán sustituirse por válvulas de bola de la misma marca y calidad, siendo el supervisor quien autorice dicho cambio

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por caja (unidad), debidamente instalada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.14 Sistema de riego Bomba Centrifuga vertical 2 HP, con accesorios y sistema de control.**

Para el funcionamiento del nuevo sistema de agua potable se hará necesario un equipamiento de bomba centrifuga. El contratista deberá suministrar e instalar una bomba centrifuga de 5 hp con las características similares siguientes:

Caudal máximo: 5 m<sup>3</sup>/h.

Presión máxima: 113 psi (80 mca).

Diámetro de succión: 1".

Diámetro de descarga: 1".

Motor de 2 HP monofásico (2F).

Construcción de cuerpo hidráulico e impulsores en Acero inoxidable.

Incorpora motor IE2 mínimo de alta eficiencia

Grado de protección del motor IP55

Sello mecánico de resorte especial

Material del sello mecánico: Cerámica, carbón, acero inoxidable, y/o buna.

Temperatura máxima del agua: 40°C

certificación: CONUEE /ANCE / NOM

Es necesario que el equipo bombe 1.20 L/s en su caudal máximo, y que tenga una presión 22 MCA o bien 31.28 PSI

El contratista deberá proveer e instalar la tubería y accesorios de succión y la tubería de impulsión hacia el hidroneumático, así como las llaves universales que éste requiera, además de proveer e instalar todos los accesorios eléctricos tales como arrancadores, guardamotors, sensores guarda nivel y relés necesarios para el correcto funcionamiento del motor y la bomba en general. La bomba deberá ser fijada al piso mediante tornillos o taquetes de expansión o similar.

Además, este debe de incluir un gabinete empotrable metálico, con todas las conexiones eléctricas, así como botones de apagado, encendido y automático, como el controlador con pantalla LCD que indique las programaciones para la activación del mismo, el estatus de las bombas, y el sistema.

Los flotes a utilizar deben de ser electrodos, que funcionen con monitoreo desde el mando central que debe de ir instalado en el cuarto de bombeo. Este debe de funcionar correctamente de acuerdo a las necesidades del proyecto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por unidad (U), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

### **7.08.15 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 1 “sistema de riego**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de 1” de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (Nacional Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ZANJEO: El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2” incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de ¾” como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no mas de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERIA: Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor

determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la cople, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBA DE LA TUBERÍA:** Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

**RELLENO DEL ZANJEO:** Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí

hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se procederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.16 Suministro e instalación de Tubería PVC Ø 3/4 “sistema de riego**

La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida de ¾ ” de diámetro, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2466-67 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de 250 psi. Las uniones deben ser conectadas por medio de campana y espiga. Los accesorios serán de la misma clase, para una presión mínima de 250 libras/pulg.<sup>2</sup>. La tubería y los accesorios deberán tener la aprobación de NSF (National Sanitation Fundación) o de otra institución similar.

El solvente será el recomendado por el fabricante de la tubería. Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol. Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

ZANJEO: El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.30 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado.

Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene.

Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad recomendable será de 0.30 metros, más el diámetro exterior de la tubería.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de ¾" como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no mas de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERIA: Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la

longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco.

El pegamento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el pegamento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darles un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

PRUEBA DE LA TUBERÍA: Toda instalación de tubería deberá ser probada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua, después de llenarla totalmente hasta expulsar todo el aire por los puntos altos. Los tramos a probar deberán ser de preferencia aislados por las válvulas instaladas y en tramos no mayores de 200.00 metros, a menos que lo autorice el supervisor.

La presión a aplicar será tal que se consiga 150 psi o la presión máxima de trabajo (determinada por la presión estática más 20%) según la que sea mayor y por un período mínimo de 2 horas, no debiendo fallar ninguna de las partes. Antes de instalar los accesorios sanitarios, se probarán las tuberías colocando tapones en los lugares correspondientes.

Se usará una bomba de pistón con manómetro sensible de presión. Se empleará el siguiente método:

- Se inyectará agua con una bomba hasta obtener una presión mínima de 7 kg/cm<sup>2</sup>. (150 lbs/pulg<sup>2</sup> ó 150 PSI)
- El manómetro deberá indicar esta presión en forma constante durante 1 hora.
- Si el manómetro indica descarga de presión, se buscarán los puntos de fugas posibles y se corregirán adecuadamente, y se efectuará nuevamente la prueba hasta lograr que el manómetro indique una presión constante durante 2 horas.

RELLENO DEL ZANJEO: Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros.

LAVADO Y DESINFECCIÓN INTERIOR DE LA TUBERÍA: Antes de poner en servicio las tuberías instaladas deberá procederse a lavarlas y desinfectarlas interiormente. Primero se procederá al lavado para lo que se hará circular agua a velocidad no menos de 0.75 metros

por segundo, por un período mínimo de 15 minutos o el tiempo necesario para que circule dos veces el volumen contenido por las tuberías, según el que sea mayor. Para la desinfección se deberá comenzar por vaciar la tubería, llenándola después con agua que contenga 20.00 miligramos/litro de cloro, la que se mantendrá 24 horas en la tubería. Cuando no se pueda vaciar previamente la tubería, se introducirá un volumen dos veces mayor que el volumen de agua contenido, proporcionando escapes en todos los extremos durante la aplicación del agua clorada para desinfección. Después de las 24 horas, se vaciarán las tuberías o se precederá a lavarlas haciendo circular agua en cantidad suficiente para eliminar la empleada para desinfección. El agua a emplearse para el lavado final será de calidad igual a la que circulará por la tubería en su funcionamiento normal.

INSTALACIONES PROVISIONALES: El contratista deberá proveer de todas las instalaciones provisionales para el abastecimiento de agua potable previo a poner en funcionamiento el sistema nuevo que provendrá de manera directa del pozo existente o la cisterna de almacenamiento y equipo de bombeo proyectado, sin que esto represente costo para la obra.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.17 Suministro e instalación de aspersores emergentes ¾ "**

Se deben suministrar e instalar aspersores con conexión de ¾" que sean emergentes, que cuenten con características similares: con un caudal como mínimo de 0.07m<sup>3</sup>/h y un radio entre 5m y 14m, con una altura total entre 8 a 5" debe de ser material de polietileno de alta densidad o similar de color negro, con adaptativos a diferentes boquillas con un rango con todos los accesorios para que este funcione correctamente, debe de contar con cuerpo de regulador de presión, válvula anti drenaje, retorno automático del sector, circulo completo o sectorial 360 grados, o parcial de 50 a 360 grados, accionamiento no Desmontable, anti vandalismo, debe de contar con llave para cerrar el caudal de agua individualmente aun cuando el sistema esta en funcionamiento. Previo a la instalación del aspersor este debe ser aprobado por el supervisor designado, para verificar que este sea el correcto.

El contratista deberá garantizar que todos los aspersores queden libres de fugas, en las conexiones, así como el correcto funcionamiento del mismo, estos deben de quedar calibrados para el correcto funcionamiento.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por aspersor (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.18 Suministro e instalación de aspersores emergentes ½ " con tubería incluida**

Se deben suministrar e instalar aspersores con conexión de ½ " que sean emergentes, que cuenten con características similares: con un caudal como mínimo de 0.07m<sup>3</sup>/h y un radio entre 5m y 14m, con una altura total entre 8 a 5" debe de ser material de polietileno de alta densidad o similar de color negro, con adaptativos a diferentes boquillas con un rango con todos los accesorios para que este funcione correctamente, debe de contar con cuerpo de regulador de presión, válvula anti drenaje, retorno automático del sector, círculo completo o sectorial 360 grados, o parcial de 50 a 360 grados, accionamiento no Desmontable, anti vandalismo, debe de contar con llave para cerrar el caudal de agua individualmente aun cuando el sistema está en funcionamiento. Previo a la instalación del aspersor este debe ser aprobado por el supervisor designado, para verificar que este sea el correcto.

El contratista deberá garantizar que todos los aspersores queden libres de fugas, en las conexiones, así como el correcto funcionamiento del mismo, estos deben de quedar calibrados para el correcto funcionamiento.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por aspersor (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.19 Suministro e instalación de sistema de riego por goteo ajustable.**

Este sistema consiste en la utilización de un sistema de riego ajustable con tubería de polietileno de baja densidad, el cual estará ubicado en el ingreso al mezanine, en los

jardines que existe en los laterales, para lo cual se debe de instalar y dejar en correcto funcionamiento, con los agujeros y tapas correctas para ajustar que el goteo sea el correcto, el cual ira enterrado, la tubería a utilizar será de ½”.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por aspersor (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.20 Suministro e instalación de inodoros con accesorios**

Se deben suministrar e instalar los inodoros con todos los accesorios para que este funcione correctamente. Los retretes sanitarios a instalar serán de losa sanitaria de color blanco, con sus respectivos accesorios y operadores. Incluye sello de cera, tornillos de fijación de la tasa + tapones, sello de elastomérico del color del artefacto (entre el piso y el artefacto), asiento y tapadera. Estos serán de tipo ahorrativos con doble acción, para sólidos y para líquidos. El tipo de inodoro será elongado, con sifón semi oculto, con botón de doble descarga, para líquido y para sólido, de color blanco brillante, de material cerámico o porcelana, con un tanque mínimo de 3l. Previo a la instalación del artefacto sanitario este debe ser aprobado por el supervisor designado, para verificar que este sea el correcto.

El contratista deberá garantizar que todos los artefactos queden libres de fugas en los tanques, contra llaves y tubos de abasto, así como en los drenajes de este.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por artefacto (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.21 Suministro e instalación de lavamanos con accesorios**

Los lavamanos serán de losa sanitaria de color blanco tipo ovalin empotrado, con accesorios, incluyendo sus respectivas contra llaves tipo americana con mangueras de

abastecimiento reforzada, grifería acero inoxidable y sello elastomérico del color del artefacto para aplicar en uniones con muros.

La grifería será cromada, marca americana, con sifón metálico cromado con cuello largo, con llave de apertura hacia arriba para accionarse. El contratista deberá previo al suministro presentar ante el supervisor el diseño y modelo del lavamanos a instalar, y será el supervisor quien dé el consentimiento para que se puedan instalar el mismo tipo y modelo en todas las baterías de sanitarios.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por artefacto (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.22 Suministro e instalación de mingitorios con accesorios**

El contratista deberá proveer e instalar los mingitorios de acuerdo a los planos, previo al suministro de los uriniales o mingitorios deberá presentar ante el supervisor el estilo del mismo, el cual deberá ser de porcelana sanitaria color blanco, diseño de una sola pieza, con líneas curvas y sistema de bajo consumo de agua, con llave de push y todos los accesorios que se requerían para el correcto funcionamiento del mismo. Previo a la colocación de los uriniales, ya deberán existir las conexiones de tuberías de drenaje y agua potable, por lo cual la presentación del artefacto deberá realizarse antes o en el proceso de instalación de tuberías.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por artefacto (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Herramienta y equipo.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Supervisor de seguridad industrial para trabajos en caliente.

#### **7.08.23 Suministro e instalación de lavatrastos con accesorios**

Este renglón consiste en suministrar e instalar lavatrastos deberán ser de acero inoxidable de sobreponer, de una fosa de dimensiones internas de por lo menos treinta centímetros (30 x 30 cm) con accesorios (mezcladora) de acero inoxidable, lavatrastos de un caudal de 3.2 GPM, estos serán ubicados donde se encuentran en planos.

La grifería será de acero inoxidable, marca americana, de diámetro de ½". El contratista deberá previo al suministro presentar ante el supervisor el diseño y modelo de lavatrastos a instalar, y será el supervisor quien dé el consentimiento para que se puedan instalar el mismo tipo y modelo donde corresponda.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por artefacto (unidad), debidamente instalado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial.

#### **7.08.24 Suministro e instalación de ducha con accesorios**

Este renglón se refiere a que el contratista debe de suministrar e instalar una ducha con todos los accesorios, llaves, tubos, mezcladora, empaques, entre otros, de forma que este funcione correctamente, sin que en este existan fugas, para la ducha se colocara un brazo para cabeza de ducha de 12 pulg de acero inoxidable cromado, con una cabeza de ducha cuadrada de 10 pulg, de acero inoxidable cromada y una llave tipo monomando cromada de acero inoxidable, previo a la instalación del artefacto sanitario este debe ser aprobado por el supervisor designado

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por artefacto (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Mano de obra calificada y no calificada.
- Herramienta y equipo.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Supervisor de seguridad industrial para trabajos en caliente.

#### **7.08.25 Sistema de desinfección con pastilla de hipoclorito de calcio**

El sistema de desinfección comprende en realizar una caja de concreto armado con varillas de hierro corrugado No.3 @ 0.10 metros en ambos sentidos, de dimensiones 0.60 metros de ancho, 0.60 metros de largo y 0.10 metros de espesor y deberá estar fundida sobre una base de selecto compactado. Las paredes serán construidas con concreto reforzado de 0.08m de espesor así como en la losa inferior, con refuerzos en ambos sentidos de hierro corrugado No.3 y de concreto con una resistencia  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y el acabado interno será alisado de cemento en proporción 1:2, debiendo realizar las medias cañas respectivas en todos los ángulos inferiores para evitar la estanqueidad de sólidos. Con un artefacto que permitirá colocar una pastilla (Hipoclorito de Calcio) previo al ingreso de la Cisterna General del museo. Este artefacto circular prefabricado que es utilizado para dosificar el hipoclorito de calcio, deberá ser instalado correctamente para evitar que exista una pérdida de presión o una fuga del mismo.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por caja (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

## **7.09 INSTALACIÓN DE DRENAJE SANITARIO**

### **7.09.01 Cajas de Registro de mampostería 0.95x1.10 m**

Las cajas de registro serán construidas con una base de concreto armado con varillas de hierro corrugado No.3 @ 0.10 metros en ambos sentidos, de dimensiones 0.95 metros de ancho, 1.10 metros de largo y 0.10 metros de espesor y deberá estar fundida sobre una base de selecto compactado. Las paredes serán construidas con block de concreto de 0.15m X 0.20m X 0.40m., pineado y relleno con grout de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ . La solera superior deberá ser construida con concreto armado con varillas de hierro corrugado No.3 y eslabones de hierro liso No.2 fijados con alambre de amarre. La tapadera deberá construirse con una parrilla de refuerzo con varilla de hierro corrugado No.3 y concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Y llevará dos jaladores de varilla lisa No.4. El acabado interno será realizado con repello en proporción 1:3 y alisado de cemento en proporción 1:2, debiendo realizar las medias cañas respectivas en todos los ángulos inferiores para evitar la estanqueidad de sólidos.

La profundidad de las cajas de registro dependerá del porcentaje de pendiente con que se vaya desarrollando el sistema de evacuación de aguas pluviales o residuales y para lo cual el contratista deberá tomar como referencia los planos de planta perfil elaborados para tal

fin. En las cajas en donde se sobrepase de 6 hiladas, deberán construirse soleras intermedias a cada 5 hiladas de altura.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por caja de registro (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.09.02 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 4" enterrada Interior**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitarios, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en

una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavar la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse

previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado. Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.09.03 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 4" enterrada exterior**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES Y PENDIENTES** El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitarios, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.04 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 3" enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para

recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 3". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitarios, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a

endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.05 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 2" enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 2". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la

tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado. Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.06 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 6" enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras.

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 6". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena

compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.07 Bajadas de Agua Negras HG de Ø 4"**

Las bajadas de aguas negras, así como los accesorios serán HG, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías de acero. Estas irán instaladas expuestas con un anclaje en el muro el cual será de acero galvanizado a cada 2 metros de la tubería, a lo largo de la bajada. desde la parte más arriba que es la terraza, ubicadas donde se indican en los planos.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería HG serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en rosca para recibir al tubo.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes negras, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por Bajada de agua negras (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

Estas deben de ir pintadas con pintura anticorrosiva de color a elegir por el supervisor, como mínimo debe aplicársele 2 manos, de manera que estas combinen con la arquitectura del edificio.

- Materiales
- Mano de obra calificada.

- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.08 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 3" para ventilación**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES El diámetro nominal será de 3". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas negras y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no mas de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERÍA:** Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la

pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.  
b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

RELLENO: El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado. Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.09 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 4" Anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERÍA:** Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.09.10 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 3" Anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe de estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES El diámetro nominal será de 3". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de ¼ de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

ANCLAJE EN LOSA: La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de 3/4" como mínimo, esta sujeción deberá realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

PINTURA EN LA TUBERÍA: Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben aplicarse la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

PRUEBAS DE LA TUBERÍA Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.09.11 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 2" Anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas negras. La profundidad inicial de cada tramo de tubería después de un accesorio o colector principal debe estar como mínimo 20cm enterrado sobre el nivel del suelo

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un

accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 2". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERÍA:** Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.09.12 Bajadas de ventilación HG de Ø 3"**

Las bajadas de ventilación, así como los accesorios serán HG, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías de acero. Estas irán instaladas expuestas con un anclaje en el muro el cual será de acero galvanizado a cada 2 metros de la tubería, a lo largo de la bajada. desde la parte más arriba que es la terraza, ubicadas donde se indican en los planos.

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería HG serán exclusivamente los destinados para ventilar el drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en rosca para recibir al tubo.

DIMENSIONES El diámetro nominal será de 3". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por Bajada de ventilación (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

Estas deben de ir pintadas con pintura anticorrosiva de color a elegir por el supervisor, como mínimo debe aplicársele 2 manos, de manera que estas combinen con la arquitectura del edificio.

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.09.13 Construcción de pozos de absorción diámetro 1.40m**

Se dispone a construir pozos de absorción para la red de drenajes sanitarios. Por ningún caso, la red de aguas pluviales se unirá a la red de aguas residuales.

#### **EJECUCIÓN:**

Se procederá a realizar las excavaciones de un pozo de un diámetro de 1.40m y la profundidad será de 15 metros o hasta encontrar un material que se considere filtrante.

Posterior a esto, se construirá en la parte baja del pozo, un anillo de concreto armado con refuerzo de varillas de hierro corrugado No.4 y eslabones con varilla de hierro liso No.2 @ 0.15 metros. La sección del anillo será de 0.10 metros de base por 0.15 metros de altura

Se deberá colocar tubos de concreto de 36" perforados en la parte inferior del pozo y deberá vaciarse medio metro cúbico de piedra o grava de 4" a 6". En los espacios que hayan surgido entre los tubos de concreto perforado y el perfil natural del pozo, deberá vaciarse grava de 1 1/2".

En la parte superior del pozo deberá construirse un brocal constituido por un anillo o viga de concreto reforzado con estructura de 4 varillas de hierro corrugado No.3 y estribos de varilla lisa No.2 @ 0.15 metros. La sección de la viga será de 0.40 metros de ancho y 0.20 metros de alto.

Posterior a la fundición de la viga de concreto, deberá levantarse en mampostería de block de 0.19x0.19x0.39m "en punta".

Como solera de corona a los ladrillos se les construirá un anillo superior de concreto armado con 3 varillas de hierro corrugado No.3 y eslabones de varilla lisa No.2 @ 0.15, esta viga perimetral, deberá fundirse de tal manera que forme una losa que estará armada con varillas de hierro corrugado No.3, pero deberá conservar un radio de 0.20 metros en el centro.

Como componente final en la parte superior se construirán paredes de concreto armado tipo cilindro con un radio interno de 0.20 metros y un diámetro de 0.40 metros. El armado será con varillas de hierro corrugado No.3 @ 0.15 en ambos sentidos. En la parte horizontal, el refuerzo irá colocado en forma de anillos. Llevará una tapadera construida con concreto armado y una jaladera con varilla lisa de 3/8".

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por pozo de absorción (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

## **7.10 INSTALACIÓN DE DRENAJE PLUVIAL**

### **7.1.1 Cajas de Registro de mampostería 0.95x1.10 m**

Las cajas de registro serán construidas con una base de concreto armado con varillas de hierro corrugado No.3 @ 0.10 metros en ambos sentidos, de dimensiones 0.95 metros de ancho, 1.10 metros de largo y 0.10 metros de espesor y deberá estar fundida sobre una base de selecto compactado. Las paredes serán construidas con block de concreto de 0.15m X 0.20m X 0.40m., pineado y relleno con grout de  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ . La solera superior deberá ser construida con concreto armado con varillas de hierro corrugado No.3 y eslabones de hierro liso No.2 fijados con alambre de amarre. La tapadera deberá construirse con una parrilla de refuerzo con varilla de hierro corrugado No.3 y concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Y llevará dos jaladores de varilla lisa No.4. El acabado interno será realizado con repello en proporción 1:3 y alisado de cemento en proporción 1:2, debiendo realizar las medias cañas respectivas en todos los ángulos inferiores para evitar la estanqueidad de sólidos.

La profundidad de las cajas de registro dependerá del porcentaje de pendiente con que se vaya desarrollando el sistema de evacuación de aguas pluviales o residuales y para lo cual el contratista deberá tomar como referencia los planos de planta perfil elaborados para tal fin. En las cajas en donde se sobrepase de 6 hiladas, deberán construirse soleras intermedias a cada 5 hiladas de altura.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por caja de registro (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.2 Bajadas de Agua Pluvial HG de Ø 8"**

Las bajadas de aguas pluviales, así como los accesorios serán HG, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías de acero. Estas irán instaladas expuestas con un anclaje en el muro el cual será de acero galvanizado a cada 2 metros de la tubería, a lo largo de la bajada. desde la parte más arriba que es la terraza, ubicadas donde se indican en los planos.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería HG serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en rosca para recibir al tubo.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 8". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes negras, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por Bajada de agua pluvial (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

Estas deben de ir pintadas con pintura anticorrosiva de color a elegir por el supervisor, como mínimo debe aplicársele 2 manos, de manera que estas combinen con la arquitectura del edificio.

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.3 Bajadas de agua Pluvial HG de Ø 4"**

Las bajadas de aguas pluviales, así como los accesorios serán HG, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías de acero. Estas irán instaladas expuestas con un anclaje en el muro el cual será de acero galvanizado a cada 2 metros de la tubería, a lo largo de la bajada. desde la parte más arriba que es la terraza, ubicadas donde se indican en los planos.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería HG serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en rosca para recibir al tubo.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes negras, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas negras; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por Bajada de agua pluvial (unidad), debidamente ejecutada y recibida a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

Estas deben de ir pintadas con pintura anticorrosiva de color a elegir por el supervisor, como mínimo debe aplicársele 2 manos, de manera que estas combinen con la arquitectura del edificio.

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.1.4 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 4" enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes pluviales, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja

cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas pluviales y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería.

De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado. Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.5 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 6"enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

ACCESORIOS Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

DIMENSIONES Y PENDIENTES El diámetro nominal será de 6". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes pluviales, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo

de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavar la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas pluviales y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de

ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado. Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.6 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 8" enterrada**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES Y PENDIENTES** El diámetro nominal será de 8". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes pluviales, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de

aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

ZANJEO La excavación se hará de conformidad con la línea de conducción de drenajes establecida en los planos y para lo cual el contratista deberá tomar como base las plantas y perfiles diseñados para la red de drenajes. El fondo de la zanja deberá ser recortado cuidadosamente para permitir un apoyo uniforme de la tubería. En los casos de suelo que contengan piedras y pedruscos, se deberá remover todas las que aparezcan en el fondo de la zanja rellenando los espacios con materiales suelto compactado para uniformar el fondo de la zanja. En los suelos con poca estabilidad, se deberá apuntalar la zanja para evitar desplomes de las paredes. Si los materiales que se encuentran a la profundidad de instalación de la tubería no son satisfactorios, porque pueden causar asentamientos desiguales o ser agresivos a la tubería, se deberá remover en todo el ancho de la zanja en una profundidad de 0.20 metros o más si lo indica el supervisor, reponiéndolo con material selecto satisfactorio debidamente compactado. Se deberá tomar las medidas necesarias para vaciar la zanja de agua proveniente de infiltración o lluvia, por medio de desagüe en los puntos bajos, por bombeo o por tablestacados según convenga el caso manteniéndola seca hasta que se rellene. En los casos en que la tubería deba ser colocada en zanja cortada en roca, deberá excavarse la roca hasta un mínimo de 20 centímetros por debajo del nivel de instalación de la tubería, rellenándola posteriormente con material adecuado compacto para formar apoyo uniforme.

El ancho de la zanja, deberá ser suficiente para la correcta instalación de la tubería, así como para permitir una adecuada compactación del relleno a los lados de la misma. Según el tipo de tubería, que se use, podrá ser necesario hacer ampliaciones de la zanja en los puntos de unión o de instalación de accesorios, para permitir una adecuadamente instalación de las uniones. El ancho de la zanja, así como las dimensiones de las ampliaciones, deberá ser aprobadas por el supervisor, tomando en cuenta el método de zanjeo y el tipo de tubería a instalarse. En general, el ancho de la zanja a ser cortada por métodos manuales deberá ser de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería, y la profundidad inicial recomendable será de 0.50 metros, más el diámetro exterior de la tubería; dicha profundidad irá aumentando de acuerdo con el porcentaje de pendiente del sistema de evacuación de aguas pluviales y para lo cual el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil elaborados para este fin.

INSTALACIÓN: Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de

vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos. La tubería deberá colocarse cuidadosamente en la zanja y tener el cuidado al trabajarla que los operarios no se paren en ella.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado. b) Se hará la prueba con humo con el objeto de verificar que todas las tuberías de ventilación trabajen adecuadamente, al evacuar en un periodo no mayor de una hora, todo el humo inyectado dentro de los sistemas. La alimentación de humo deberá hacerse en los puntos más bajos de cada ramal. La función de prueba de las tuberías debe hacerse previamente al relleno de las zanjas y, al mismo tiempo, se aprobarán las cajas de registro y los demás dispositivos que conformen el conjunto de la red de drenajes.

**RELLENO:** El relleno de las zanjas se realizará después de haber obtenido la aprobación de las pruebas por parte del supervisor. Para el relleno del zanjeo, el contratista deberá realizar el siguiente procedimiento: Abajo y a los lados de la tubería se deberá rellenar en capas de 10.00 centímetros perfectamente compactados hasta media altura de la tubería. De aquí hasta 30.00 centímetros sobre el tubo, se deberá rellenar con capas no mayores de 15.00 centímetros. El material para rellenar las zanjas, hasta este nivel, deberá ser cuidadosamente escogido para que esté libre de pedruscos o piedra y permita una buena compactación, idealmente será de material selecto. De los 30.00 centímetros sobre el tubo hasta el nivel del relleno total, se hará en capas no mayores de 30.00 centímetros. No podrá usarse compactación mecánica hasta no tener una capa mayor de 0.90 Mts de relleno compactado Todo el material de zanjeo sobrante deberá ser retirado del área de instalación y dispuesto en forma satisfactoria.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.7 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 4" anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 4". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no mas de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERIA:** Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe

de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.1.8 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 6" anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 6". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la cople, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe de tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de  $\frac{3}{4}$ " como mínimo, esta sujeción deberá de realizarse a un espaciamiento de no mas de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERIA:** Toda la tubería expuesta se le aplicara como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinara que tuberías deben de aplicársele la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe de ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe de lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.1.9 Suministro e Instalación de Tubería PVC Ø 8" anclada en losa**

Toda la tubería y accesorios serán de cloruro de polivinilo PVC, que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 80 PSI, para aguas pluviales.

**ACCESORIOS** Los accesorios para la tubería PVC serán exclusivamente los destinados para drenaje y serán del mismo material y capacidad, debiendo tener los cambios de dirección debidamente curvados además deberán tener los extremos en campana para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando cajas de registro o un accesorio apropiado para tal fin, mismo que se encuentra especificado en los planos respectivos.

**DIMENSIONES** El diámetro nominal será de 6". Para la comprensión de las longitudes y pendientes de la tubería de drenajes sanitario, el contratista deberá tomar como base los planos de planta perfil contenidos en el conjunto de planos de instalación de aguas pluviales; si existiera cualquier cambio en relación a dimensión, longitudes, pendiente y dirección, deberá ser justificado por el contratista y aprobado por el supervisor, debiendo consignar dichos cambios en la bitácora respectiva.

**INSTALACIÓN:** Se cortará la tubería a escuadra utilizando guías y luego se quitará la rebaba del corte y se limpiará el tubo de viruta interior y exteriormente. El tubo debe de penetrar en el accesorio o campana de otro tubo sin forzarlo por lo menos un tercio de la longitud de la copla, si no es posible, debe afilarse o lijarse la punta del tubo. Se aplicará el cemento solvente que debe estar, completamente fluido y si el cemento empieza a endurecerse en el frasco deberá desecharse. Antes de aplicarse el cemento solvente se debe quitar toda clase de suciedad que se encuentra en la parte que se va a aplicar, tanto en el exterior del tubo como en la superficie interior del accesorio por medio de un trapo seco. El cemento debe ser aplicado en una capa delgada y uniforme; puede usarse cepillo o brocha. Se deberá hacerlo rápidamente ya que el cemento seco en dos minutos aproximadamente. No se deberá exagerar el uso del solvente, sino que solo darle un revestimiento a las dos piezas. Para el ensamble se deberá hacer una rotación de  $\frac{1}{4}$  de vuelta, presionando el tubo cuando la superficie todavía esté húmeda, debiéndose dejar fijar la unión por lo menos 30 minutos.

**ANCLAJE EN LOSA:** La tubería será anclada en la losa a través de una abrazadera metálica del diámetro de la tubería, la cual será sujeta a través de un tornillo Hilti con su respectivo tarugo, el cual debe tener a una profundidad de 2" incrustado en la losa, el tornillo será de cabeza hexagonal de 3/4" como mínimo, esta sujeción deberá realizarse a un espaciamiento de no más de 5 metros, y donde este sea necesario, la abrazadera será metálica, de acero inoxidable, ajustable de manera que este no quede holgado dentro de la misma y no tenga libre movimiento dentro de ella.

**PINTURA EN LA TUBERÍA:** Toda la tubería expuesta se le aplicará como mínimo 2 manos de pintura de látex, de color a escoger por el supervisor, de la misma manera el supervisor determinará que tuberías deben aplicarse la pintura, esta será una pintura de buena calidad, con resinas acrílicas, aplicable en exterior e interior, buena resistencia, rápido secado, tiempo de duración de pintura 5 años. Esta debe ser aplicada con brocha, en caso no existiera buena adherencia debe lijarse la superficie exterior del edificio, a manera que la pintura se adhiera a la tubería.

**PRUEBAS DE LA TUBERÍA** Antes de poner en servicio todas las instalaciones de drenajes sanitarios, se deberá efectuar en los mismos, las pruebas que se indican a continuación: a) Colocar tapones en los puntos de descarga, llenando luego de agua todo el sistema, el cual no debe mostrar fugas en ninguno de los puntos. Para las tuberías que ya están ocultas la pérdida de agua dentro de los sistemas debe ser prácticamente cero en 24 horas de llenado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro lineal (m), debidamente instalado, probado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.1.10 Construcción de pozos de absorción diámetro 1.40m**

Se dispone a construir pozos de absorción para la red de drenajes pluviales. Por ningún caso, la red de aguas sanitarias se unirá a la red de aguas pluviales.

**EJECUCIÓN:**

Se procederá a realizar las excavaciones de un pozo de un diámetro de 1.40m y la profundidad será de 15 metros o hasta encontrar un material que se considere filtrante.

Posterior a esto, se construirá en la parte baja del pozo, un anillo de concreto armado con refuerzo de varillas de hierro corrugado No.4 y eslabones con varilla de hierro liso No.2 @ 0.15 metros. La sección del anillo será de 0.10 metros de base por 0.15 metros de altura

Se deberá colocar tubos de concreto de 36" perforados en la parte inferior del pozo y deberá vaciarse medio metro cúbico de piedra o grava de 4" a 6". En los espacios que hayan surgido entre los tubos de concreto perforado y el perfil natural del pozo, deberá vaciarse grava de 1 1/2".

En la parte superior del pozo deberá construirse un brocal constituido por un anillo o viga de concreto reforzado con estructura de 4 varillas de hierro corrugado No.3 y estribos de varilla lisa No.2 @ 0.15 metros. La sección de la viga será de 0.40 metros de ancho y 0.20 metros de alto.

Posterior a la fundición de la viga de concreto, deberá levantarse en mampostería de block de 0.19x0.19x0.39m "en punta".

Como solera de corona a los ladrillos se les construirá un anillo superior de concreto armado con 3 varillas de hierro corrugado No.3 y eslabones de varilla lisa No.2 @ 0.15, esta viga perimetral, deberá fundirse de tal manera que forme una losa que estará armada con varillas de hierro corrugado No.3, pero deberá conservar un radio de 0.20 metros en el centro.

Como componente final en la parte superior se construirán paredes de concreto armado tipo cilindro con un radio interno de 0.20 metros y un diámetro de 0.40 metros. El armado será con varillas de hierro corrugado No.3 @ 0.15 en ambos sentidos. En la parte horizontal, el refuerzo irá colocado en forma de anillos. Llevará una tapadera construida con concreto armado y una jaladera con varilla lisa de 3/8".

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por pozo de absorción (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.1.11 Rejilla prefabricada metálica, perímetro espejo de agua mezanine**

El contratista deberá de suministrar e instalar una rejilla prefabricada metálica de 0.35m y 0.50m, el cual debe de ir en todo el perímetro del espejo de agua, en el mezanine. Este tendrá una profundidad de 5cm con una pendiente mínima de 0.05%, el cual tiene como

objeto recoger las aguas que puedan salpicar del agua pluvial, en los costados del nivel. Las cuales conectarán a unas bajadas de agua pluvial de 3 pulgadas, las cuales estarán incluidas, dentro de este renglón, hasta conectar en el nivel inferior con un colector principal suspendido, la rejilla debe de ser mostrado previamente a la instalación de la misma al supervisor encargado, para lo cual se conectará sobre una canaleta metálica galvanizada de 0.35m, de calibre 16 con pendiente hacia las bajadas de agua pluvial, mencionadas.

Esta deberá ir fijada a través de tornillos hilty de 2" con su debido tarugo, con una cabeza hexagonal de 1 pulg. La rejilla debe de contar con pintura anticorrosiva, para evitar que tenga corrosión.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por pozo de absorción (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

## **7.11 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

### **7.11.1 Movimiento de tierras (Excavación y Acarreo)**

En esta actividad se realizará la excavación de acuerdo a los perfiles y niveles de la Planta de Tratamiento, de preferencia se recomienda que sea de forma mecánica, es decir que deberá implementar maquinaria para realizar la excavación, de la misma manera es necesario que todo el material excavado, sea retirado de las instalaciones del Parque Erick Barrando y dispuesto en un botadero autorizado, todos los gastos corren a cuenta del contratista.

No deberá exceder las cotas de cimentación indicadas. El subsuelo deberá tener las capacidades de soporte mínimas para los cimientos, en condiciones de cargas o esfuerzos de trabajo. Para lo cual se debe de compactar en la parte inferior de la PTAR en donde será construida la losa de cimentación, se debe de realizar una conformación de la plataforma con selector de 0,20, compactado a manera de garantizar que el suelo se encuentre firme previo a la fundación del elemento.

Se deberá asegurar la verticalidad de la excavación. Se realizará de forma mecánica con retroexcavadora, camión de volteo y vibro compactadora, o a su vez con piocha, pala y barreta y respaldándose con plomada. Cuando se presenten terrenos sueltos, entibar para evitar el derrumbamiento de las paredes de la excavación.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por excavación (m<sup>3</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.11.2 Losa de Cimentación, Concreto Armado T=0.20m**

La losa de cimentación es de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.20m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 4 a cada 0.20m con un recubrimiento de 3pulg, como se muestra en planos, el armado deberá estar conectado a los muros de concreto. la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disperejas y con agujeros. Esta ira colocada sobre la plataforma previamente estabilizada y conformada con selecto con una capa no menor de 0.20m, los trabajos que fueron solicitados del renglón de excavación.

También incluye la impermeabilización la cual debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementico con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

Todos los elementos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas deben de contener repello y tener un acabado alisado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.11.3 Losa de Cimentación, Concreto Armado T=0.15m**

La losa de cimentación es de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.15m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 3 a cada 0.15m con un recubrimiento de 3pulg, como se muestra en planos, el armado deberá estar conectado a los muros de concreto. la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros. Esta ira colocada sobre la plataforma previamente estabilizada y conformada con selecto con una capa no menor de 0.20m, los trabajos que fueron solicitados del renglón de excavación.

También incluye la impermeabilización la cual debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementico con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

Todos los elementos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas deben de contener repello y tener un acabado alisado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

#### **7.11.4 Muro de Concreto Armado T= 0.20**

Las paredes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales son de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.20m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 4 a cada 0.20m con un recubrimiento de 3pulg, en las esquinas y uniones de paredes debe de llevar un refuerzo adicional de bastones de a cada 0.12m en por lo menos 1.50 metros de cada lado, en ambos sentidos la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disperejas y con agujeros

También incluye la impermeabilización la cual debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementico con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

Todos los elementos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas deben de contener repello y tener un acabado alisado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.11.5 Muro de Concreto Armado T= 0.15**

Las paredes de la Planta de Tratamiento de aguas Residuales son de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.15m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 3 a cada 0.15m con un recubrimiento de 3pulg, en las esquinas y uniones de paredes debe de llevar un refuerzo adicional de bastones de a cada 0.12m en por lo menos 1.50 metros de cada lado, en ambos sentidos la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros, el refuerzo debe de ir anclado a las losas de cimentación.

También incluye la impermeabilización la cual debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementico con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

Todos los elementos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas deben de contener repello y tener un acabado alisado.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO: Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados.

### **7.11.6 Losa de Techo, Concreto Armado T= 0.15m**

La losa de la cubierta es de concreto reforzado, la cual tendrá un espesor de 0.15m con un refuerzo la cual tendrá un espesor de 0.15m con un refuerzo en ambas direcciones con varillas de acero corrugada corridas No. 3 a cada 0.15m con un recubrimiento de 3pulg, en las esquinas y uniones de paredes debe de llevar un refuerzo adicional de bastones de a cada 0.12m en por lo menos 1.50 metros de cada lado, en ambos sentidos la resistencia del concreto será de 4,000psi, el cual deberá ser premezclado, y las varillas serán grado 60. El concreto debe de ser curado, vibrado y colocado adecuadamente para evitar fundiciones disparejas y con agujeros, el refuerzo debe de ir anclado a las losa paredes de concreto.

También incluye la impermeabilización la cual debe de hacerse de 2 formas, al concreto se le debe de aplicar el polvo para concreto, que disminuya la permeabilidad, que sea libre de cloruros para garantizar que la fundición de las paredes, fondo y columnas, sufran de corrosión, por lo que se le debe de aplicar en la mezcla de la fundición. Este tendrá la función de sellar los poros y repeler el agua.

Además, se debe de aplicar un impermeabilizante en el acabado con Mortero cementicio con base acrílica para recubrimientos (tipo pintura) impermeables y semiflexibles. En toda la cara que este expuesta al agua. Entiéndase, paredes, columnas y losa de fondo.

Todos los elementos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas deben de contener repello y tener un acabado alisado.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados

### **7.11.7 Tapaderas Circular de Polipropileno de 12 toneladas**

Este renglón incluye el suministro y colocación de tapaderas circulares de diámetro de 0,60m que tengan una resistencia a 12 toneladas, de material de polipropileno, el cual deberá de contener un marco de tapa para que este tenga un sellado uniforme, además se debe de realizar una fundición con concreto y reforzar esta fundición con varillas de acero No.3 en diagonal, de acuerdo a como se muestra en el detalle del plano, para reforzar el apoyo de la tapa con su marco. Estas deben de ser color negro, fabricadas de una sola pieza.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro unidad (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados

### **7.11.8 Accesorios, tubería, canaletas, cortina clarificador, cortina tanque de contacto, pañuelos, rejillas y Equipo**

Este renglón incluye lo que son las tuberías de PVC de diámetro de 6" y 2 "que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-2241-93 y PS-2270 (CS 256-63), SDR 51. La tubería será clase 125 PSI y 160 PSI para la PTAR. Las cuales interconectan cada una de las unidades de tratamiento, así como de los accesorios que sean necesarios para el correcto funcionamiento de dichas unidades, tal y como se muestra en planos de detalles de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

También incluye la tubería de ventilación.

Todas las tuberías que queden expuestas, o que así sean indicadas en planos, deberán pintarse.

Luego de que las tuberías hayan cumplido satisfactoriamente con las pruebas, deberán limpiarse cuidadosamente, eliminando de su superficie toda la tierra, herrumbre, polvo, grasa o cualquier otra sustancia no deseable.

Todas las pinturas y bases a utilizar deberán ser de marca y calidad reconocidas, además de contar con la aprobación del supervisor.

Los colores finales que deberán tener las tuberías serán los indicados en planos, que cumplan con la norma de colores especificados para los diferentes sistemas existentes en el Proyecto.

Todas las tuberías, alineadas horizontal o verticalmente, que queden expuestas deberán soportarse debidamente.

Los soportes serán contruidos de acero, y su diseño deberá ser tal que mantenga los elementos en posición pero que permita las dilataciones y movimientos. El diseño de los soportes deberá ser aprobado por el Inspector.

También podrán utilizarse soportes de otros materiales, como PVC, siempre y cuando sean de marcas y tipos reconocidos, además de que deberán ser aprobados por el Inspector.

El contratista debe de fabricar e instalar una canaleta de lámina galvanizada como se muestra en planos, de tal manera que funcione como retenedor de material flotante y por rebalse caiga el agua para la siguiente fase, esta debe de ir anclada como se muestra en planos.

Así mismo se debe de fabricar e instalar las rejillas las cuales no permitan el ingreso de los desechos solidos gruesos, tal y como es la basura que pueda dañar el proceso de la PTAR, estas deben de ser varillas de por lo menos 3/8 de pulg de diámetro a un distanciamiento no mayor a 5cm. Ver especificaciones en planos.

Incluye la elaboración de pañuelos elaborados en el sedimentador de manera que tenga una dirección la losa de fondo de esta unidad de tratamiento, el cual se hará con concreto pobre, cemento, arena y cal, con que tenga un desnivel para donde se encuentre la tubería de extracción de lodos.

Se debe de fabricar las cortinas de concreto reforzado, tanto para el clarificador como para la cámara de contacto.

En este renglón también se incluye el sistema de desinfección a través de hipoclorito de calcio, el cual deberá ser fabricado o bien adquirido de material PVC.

Este renglón contempla todas las instalaciones eléctricas de la planta a la caseta de control, así como todos los gabinetes empotrables que sean requeridos para armar el panel de control, deberá de contar con switch de encendido, apagado y automático, así como el mando de control debe de tener la capacidad de controlar las bombas y poderlas programar de acuerdo a las necesidades del proyecto, todo este equipo debe ser informado previo al supervisor para su aprobación e instalación.

EL contratista deberá suministrar e instalar todo el equipo de bombeo como se describe a continuación:

PARÁMETRO	VALOR
Equipo	Aireador 2.2 kw
Energía	Trifásica
Voltaje	208v-230v
Air Flow Rate / Water Depht m <sup>3</sup> h-m	40-3m
OTR (kgO <sub>2</sub> /hr)	1.9-2.2



### **Bomba de Sólidos 0.5hp**

### **Aireador Sumergible Evergush 2.2kw**

Debe de quedar en total y completo funcionamiento la PTAR, de acuerdo a las especificaciones mostradas en memoria de Planta de Tratamiento, planos generales y detalles.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro unidad (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados

### **7.11.9 Caseta de control de mampostería reforzada**

Se construirá una caseta para el equipo de bombeo de la PTAR, este irán los gabinetes, panel de control y demás dispositivo eléctrico para el control adecuado de la PTAR. Esta se constituirá con mampostería reforzada es decir de paredes o muros de block, estructura de columnas y soleras de concreto armado y losa tradicional de concreto armado en una sola cama. Los acabados serán de repello + cernido en paredes y cielos y contará con una puerta metálica de doble hoja con apertura hacia afuera y con una sección cubierta con lámina y la otra con barrotes para su ventilación, el piso será de alisado de cemento. Las medidas finales serán de 1.90 metros de ancho, 2.20 metros de largo y 1.80 metros de alto desde el nivel de piso. El contratista deberá tomar como base los planos realizados para tal efecto y en donde se muestran todos los detalles desde su cimentación, hasta los acabados finales de la misma.

Todas las instalaciones de drenaje de la Planta, instalación de equipo y eléctricas deberán estar listas previamente a la aplicación de los acabados y será el supervisor quien determine y autorice el momento en el que los acabados puedan ser aplicados.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO:** Se medirá y pagará por metro unidad (unidad), debidamente ejecutado y recibido a satisfacción del supervisor del Ministerio de Cultura y Deportes; el valor será el estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Mano de obra calificada.
- Transporte de materiales dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.
- Equipo de seguridad industrial para lugares confinados