

Especificaciones Técnicas

Alcance de las obras :

DESCRIPCION DE OBRAS A REALIZAR

RED COLECTORA:

- Reconocimiento de la zona, ubicación bancos de nivel. Trazado y marcado, excavación, instalación de tubería, colocación material selecto, relleno y compactado y acarreo de material sobrante.

POZOS DE INSPECCION:

- Trazado y marcado, excavación, colocación de invertidas, fundición de losa inferior, levantado de paredes, colocación de peldaños, repello y afinado interno, repello parte externa, elaboración de media caña, colocación de casquetes y tapadera, prueba hidrostática.

ACOMETIDAS DOMICILIARIAS:

- Ubicación, trazado y marcado, excavación, fundición losa de piso, levantamiento de paredes, repello y afinado interno, repello externo, elaboración de media caña, fundición de casquete y colocación de tapadera, instalación de tubería, aterrado con material cernido , aterrado y compactado con material del sitio.

CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:

- Construcción de rejilla y canal desarenador, construcción de fosa séptica o tanque sedimentador primario, filtro percolador, tanque sedimentador secundario, construcción de patio de secado de lodos, construcción de cajas de registro, campo de 3 pozos de absorción tuberías de distribución y emisor de descarga.

Especificaciones Técnicas

***FONDO HONDUREÑO DE INVERSION SOCIAL
(FHIS)***

***PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO, CASCO URBANO, MUNICIPIO DE
VALLADOLID, DEPARTAMENTO LEMPIRA,
CODIGO 105215***

***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO DE
CONSTRUCCIÓN***

PROYECTO DE INFRA ESTRUCTURA RURAL (PIR)

ESPECIFICACIONES TECNICAS Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO DE CONSTRUCCION

PROYECTO: CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO, CASCO URBANO, MUNICIPIO DE VALLADOLID, DEPARTAMENTO LEMPIRA, CODIGO 105215

SECCION No 1

1. DISPOSICIONES GENERALES

Los trabajos de construcción del Proyecto: Deben realizarse de acuerdo con los planos aprobados por el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) Todo cambio en los mismos deberá ser previamente consultado con el Ingeniero Supervisor y aprobado por el Inspector de la Unidad de Control y Seguimiento del FHIS, debiendo figurar en los planos de relocalización y de construcción los cuales deberán ser cuidadosamente elaborados indicando la localización definitiva de la obra, situación y profundidad de las tuberías y demás estructuras y accesorios relacionados a puntos de referencia permanente.

El Contratista a solicitud de la supervisión, suministrará, sin costo adicional para la ejecución del proyecto, todo el equipo, personal y materiales requeridos para verificar la calidad y las mediciones que se necesiten con el fin de garantizar y determinar el trabajo ejecutado. Todas las notas de campo, cálculos y otros datos tomados por el Contratista, serán entregadas al Supervisor del Proyecto pasando a ser propiedad del FHIS, quien los usará para verificar, autorizar y aprobar la calidad y cantidad de trabajo ejecutado en el sitio de la obra

El contratista responsable de la ejecución de las obras, podrán iniciarlas siempre y cuando el FHIS haya emitido la autorización correspondiente.

El contratista proveerá por cuenta propia las facilidades locales requeridas para sus oficinas, patios, almacenes etc. Las que estarán ubicadas en áreas estratégicas para evitar molestias al público. Todas las instalaciones deberán estar concentradas en el área asignada para ello y aprobadas por el supervisor. Esta área deberá estar convenientemente cercada y mantenida bajo control. Los patios alrededor de las construcciones del plantel deberán tener suficiente pendiente para el drenaje de tormentas tropicales y deberán mantenerse limpios y ordenados. El área de las oficinas deberá ser suficiente para dar espacio al personal del contratista.

El Contratista será asimismo responsable de proveer para su propio uso la energía eléctrica, drenaje de aguas residuales y aguas lluvias en sus facilidades o planteles construidos para su operación durante la ejecución del proyecto. El Contratista deberá suministrar, instalar y mantener unidades sanitarias de campo para su personal, completas con tanque de agua y tanque séptico para alcantarillado.

A fin de lograr un aspecto aceptable y considerando el clima caliente y tropical, es indispensable distribuir tales unidades cerca de los principales centros de actividad en un número suficiente. Estas unidades deberán ser limpiadas diariamente y mantenidas en condición sanitaria para cuyo propósito deberán usarse los productos químicos adecuados.

El Contratista deberá proveer todas las instalaciones necesarias (Bodegas) para el almacenamiento de herramientas, maquinarias, equipos y suministros; los sitios seleccionados para estas instalaciones deberán ser previamente autorizados por el Supervisor. A estos sitios deberá dárseles el mantenimiento adecuado. Bajo el mismo techo deberá contarse con una oficina adecuadamente instalada y equipada para el control apropiado de entradas y salidas. Los costos para la construcción y mantenimiento de las instalaciones provisionales del plantel del contratista, bodegas y suministros de servicios públicos, incluyendo su desmontaje, deberán de estar incluidos en los precios unitarios de su oferta. No se reconocerá ningún pago extra por estas actividades.

El uso de drogas y bebidas alcohólicas es terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir a sus trabajadores para evitar el uso de estas sustancias. Cualquier empleado del Contratista que se encuentre bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto por un período no menor a un mes. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de uso por segunda vez será razón suficiente para despedir al empleado.

El Contratista es responsable de mantener medicinas apropiadas y elementos de primeros auxilios en la obra. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia. Estas acciones deberán de estar incluidos en los precios unitarios de su oferta. No se reconocerá ningún pago extra por estas actividades.

El Contratista mantendrá equipo apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo. Se contará con los números de teléfono del servicio de Bomberos más cercano en cada frente de trabajo para usarse en caso de que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo. Es indispensable la limpieza de la zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.

El Contratista es responsable por el suministro de todos los útiles de protección personal que requieran los trabajadores bajo su dirección. Elementos básicos de protección personal que deberá suministrar el Contratista son:

- Cascos
- Anteojos de Seguridad
- Guantes de Trabajo
- Ropa de Trabajo
- Tapones para los Oídos (operadores de compresor, equipo pesado)

- Impermeables
- Botas de Trabajo
- Cinturón de Seguridad
- Mascarillas

Cualquier otro ítem de protección personal que se requiera para trabajos especiales, tales como soldadura, cortes de hierro, trabajos en áreas confinados, etc., deberá ser suministrado por el Contratista a los trabajadores. El hecho de suministrar un ítem de seguridad personal a un trabajador significa que el Contratista ha enseñado al trabajador la manera correcta de usar el aparato y el riesgo personal que implica el trabajo que se realizará. Además, el Contratista es responsable por el suministro y mantenimiento de protección personal en forma de equipamiento y construcción temporal, tales como:

- Escaleras
- Pasamanos
- Barreras
- Redes
- Andamios
- Protección en Zanjas contra Derrumbes

Todos los útiles de seguridad personal deben de cumplir con los requisitos mínimos establecidos por las Leyes de la República de Honduras y con el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras. El Contratista deberá tener la autoridad de ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal que se presente en el trabajo o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.

El CONTRATISTA cumplirá con todo lo establecido en el Plan de Gestión Ambiental, las actividades no enumeradas en el Listado de Cantidades deberán ser consideradas en la presente oferta, las actividades no enunciadas no representaran ningún pago adicional.

1.1. Mercado de Líneas

El CONTRATISTA deberá marcar todas las líneas con tránsito, nivel y cinta metálica, o con estación total., Es responsabilidad del CONTRATISTA revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por el FHIS. Esta Institución no será responsable por errores que cometa el CONTRATISTA por la falta de esta comprobación.

El CONTRATISTA deberá revisar cuidadosamente los planos suministrados y en caso de encontrar en ellos errores o discrepancias, deberá informar al supervisor, quien proporcionara las instrucciones o correcciones necesarias para poder continuar la obra. Cualquier falla en descubrir o notificar al supervisor sobre errores o discrepancias en los planos, no exime al contratista de la responsabilidad de ejecutar las obras correctamente ni lo libera de la obligación de rectificar y rehacer a su costo las obras que resulten defectuosas.

El CONTRATISTA presentará, con la estimaciones de pago, un plano donde se presente el avance en la ejecución de las obras, y donde especifique el porcentaje de avance físico del proyecto. No se pagará si no se llena este requisito.

1.2. Acomodo de Tránsito

El CONTRATISTA deberá llevar a cabo el trabajo de forma tal que ocasione la menor interrupción del tránsito. Las calles no serán inútilmente obstruidas, a menos que el Ingeniero Supervisor autorice, por escrito el cierre completo de las mismas. El CONTRATISTA, por su propia cuenta, deberá tomar medidas necesarias para mantener las calles o caminos abiertos y seguros al tránsito. Deberá construir y/o mantener, sin compensación adicional, los puentes adecuados sobre las excavaciones como sea necesario o como lo indique el Ingeniero Supervisor, para el tránsito seguro de peatones o vehículos. Levantará sin costo para la Municipalidad y el FHIS, las barricadas adecuadas y en cantidades suficientes en los cruces de las zanjas, o a lo largo de las mismas para protección del público con el objeto de evitar cualquier problema con el tránsito vehicular y peatonal, el Contratista acatará cualquier otra indicación que emane de cualquier sección de los documentos contractuales.

1.3. Cantidades de Obra

Las cantidades de obra contratadas son aproximadas y están sujetas a aumento o disminución para efectos de pago. Es entendido que los aumentos producidos por cambio de alineamiento, no serán reconocidos por el FHIS cuando el objeto de cambio introducido sea por conveniencia, error u omisión del CONTRATISTA.

1.4. Protección a Bancos de Nivel, Monumentos y Estacas

El CONTRATISTA asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos de campo y de la conservación y mantenimiento de los bancos de nivel, monumentos y estacas de los levantamientos topográficos, debiendo relocalizarlos y reemplazarlos por su cuenta, en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos.

1.5. Caminos de Acceso

El CONTRATISTA construirá por su cuenta y riesgo, los caminos de acceso que utilizará para el acarreo de tubería y demás materiales al sitio de construcción de la obra. El CONTRATISTA antes de iniciar cualquier labor al respecto debe consultar al Supervisor quien a su vez hará las consultas necesarias a la Municipalidad, si se hace caso omiso a lo anterior el Contratista restaurara a su condición original las aéreas utilizadas para la construcción de caminos de acceso. El FHIS considera que el contratista ya incluyo en su oferta estos costos, por lo que no reconocerá ningún pago extra por estas actividades.

1.6. Remoción y Reposición de Pavimento y Estructuras

El CONTRATISTA será responsable por la reparación de cualquiera y de todos los pavimentos o caminos, aceras, así como de las demás obras existentes que sean removidas,

dañadas o destruidas durante el proceso de construcción o después de haber sido ejecutadas las obras **en caso de que se produjera por negligencia del mismo**, y las restaurará en el menor tiempo posible, reconstruyéndolas, o reemplazándolas con materiales, mano de obra, equipo de construcción de igual o mejor grado y calidad que los que existían originalmente, las cuales correrán por cuenta del CONTRATISTA y formaran parte de su oferta.

El material producto de la ruptura que no pueda ser usado posteriormente en la reconstrucción del pavimento, deberá retirarse hasta el banco de desperdicio. Todo pavimento y estructura reconstruida deberá ser del mismo material y características que el pavimento y estructuras originales. El pavimento deberá quedar al mismo nivel o mejor que el anterior evitando topes o depresiones, dándole al relleno y a las demás capas estructurales la compactación requerida para prevenir ulteriores asentamientos. **El FHIS no reconocerá ningún pago extra por estas actividades de ser considerado como negligencia.**

1.7. Obtención y Limpieza del Derecho de Vía

La MUNICIPALIDAD obtendrá por negociación directa con los propietarios el derecho de vía para la construcción de las diferentes obras contempladas en el proyecto-El CONTRATISTA removerá todos los obstáculos sobre y bajo la superficie del terreno y proveerá facilidades de acceso para fines de reconocimiento, como puertas, pasos falsos, escaleras y otras herramientas para ascenso y descenso.

Preparará este trabajo del todo en longitudes no menores de 200.00 metros e informará al Ingeniero Supervisor cuando esté listo para hacer con él un recorrido de reconocimiento.

Es responsabilidad del CONTRATISTA entregar las calles igual o mejor en relación al estado original que las encontró antes de iniciar sus labores, para lo cual debe presentar fotografías antes de iniciar obras, en el momento de la ejecución y después de concluidos los trabajos.

1.8. Material Sobrante

Todo el material sobrante después del relleno de zanjas, construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales, etc., será acarreado a bancos de desperdicios adecuados y aprobados por el Supervisor y la Municipalidad, a través de la Unidad Municipal Ambiental (UMA). Todos los gastos de acarreo de desperdicios correrán por cuenta del Contratista, quien deberá considerarlos dentro de sus costos unitarios de oferta.

El FHIS considera que el contratista ya incluyó en su oferta estos costos de acarreo, por lo que no reconocerá ningún pago extra por estas actividades.

1.9. Progreso de la Obra e Informes

El progreso de la obra e informes deberán presentarse mensualmente, conforme a los numerales correspondientes de las actividades incluidas en los documentos de la presente licitación. Estos informes se enviarán a la unidad de control y seguimiento del FHIS y a la

UCP del Proyecto PIR /FHIS, se elaborará un total de tres copias, debiendo dejarse una copia de los mismos en el sitio del proyecto, debe presentarse en los informes mensuales el porcentaje de avance físico y avance financiero de las obras.

1.10. Recepción de La Obra Terminada

Terminada la instalación de la tubería, hechas las obras accesorias, verificada la inspección, las pruebas hidrostáticas y terminado todo a satisfacción del Supervisor, éste extenderá la constancia de recepción de la obra terminada con el visto bueno de la MUNICIPALIDAD y/o COMUNIDAD y el FHIS.

1.11. Informe de accidentes y documentos enviados y recibidos

Cuando haya ocurrido algún accidente o acontecimiento que produzca o pudiere ocasionar daño a terceras personas o a sus propiedades, por causas relacionadas con la obra, durante el tiempo de ejecución del Contrato, el Contratista deberá enviar al Supervisor y a la MUNICIPALIDAD dentro de las 24 horas siguientes al suceso, un informe por escrito con una descripción precisa y completa de los hechos.

Asimismo el Contratista deberá enviar inmediatamente una copia al Supervisor de cualquier citación, aviso, demanda, u otro documento entregado, o recibido por él o por cualquier subcontratista, agente, empleado o representante suyo que se relacione con cualquier asunto ante cualquier tribunal y en cualquier forma que tuviere relación con el Contrato o la ejecución del mismo. El Contratista deberá observar todas las reglas de seguridad en la obra, para evitar accidentes a sus empleados y a terceras personas.

1.12. Coordinación de las obras con otros proyectos

En el caso de que las obras de esta Licitación tengan que desarrollarse al mismo tiempo que las obras de otros proyectos, bajo el marco de otros contratos, tales como: vías urbanas, caminos, redes eléctricas, de teléfonos, etc. y surjan inconvenientes entre los diversos Contratistas, serán los Supervisores respectivos de los diversos proyectos quienes coordinarán las obras y establecerán las prioridades procurando obtener el máximo ahorro posible.

En este caso el Supervisor tiene la prerrogativa de ordenar al Contratista para que altere la planificación y las etapas de la obra, pudiendo alterarse el programa de trabajo establecido. El Contratista deberá tomar en cuenta la posibilidad de esta circunstancia a la hora de proponer los precios y no podrá pedir incrementos debido a este tipo de cambio del programa, pero podrá solicitar y acordar con el Supervisor una prórroga del plazo de terminación, si los cambios suscitados provocan atraso general de la obra.

1.13. Método de trabajo

Será responsabilidad única del Contratista, todos los procedimientos o métodos de trabajo que utilice o ponga en práctica en la ejecución de las obras objeto del Contrato, aunque estos hayan sido aprobados o recomendados previamente por el Supervisor.

1.14 Posición Relativa de la Tubería

Cuando por el mismo costado de una vía se vaya a instalar dos tuberías de alcantarillado (aguas negras y aguas lluvias), ésta última se localizará más próxima al eje de la vía. Las tuberías de alcantarillado no se alojarán en la misma zanja que las de agua potable. La distancia de instalación mínima permisible en cualquier dirección de las tuberías de agua potable en relación con las de alcantarillado debe ser de 1.50 m (un metro cincuenta centímetros). La tubería de agua potable siempre deberá instalarse sobre la de alcantarillado y a la disposición mínima arriba establecida. En casos inevitables, se podrá disminuir la distancia mínima permisible, con la aprobación del Supervisor, siempre que se tomen las medidas de precaución necesarias.

El CONTRATISTA debe de tomar en cuenta, todos los gastos de reparación de tuberías de agua potable existentes u otra instalación de cualquier clase, quien deberá considerarlos dentro de sus costos unitarios de oferta.

1.15 Planos “líneas rojas”

Los planos “líneas rojas” se definen como el juego de planos del proyecto, en los cuales el contratista utilizando tinta roja, marcara todos los cambios, modificaciones y adiciones al proyecto, que surjan durante la ejecución de los trabajos.

Los planos “líneas rojas” permanecerán en las oficinas del contratista, y servirán solamente para el registro de las anotaciones, tal como ha sido construido el proyecto. No serán utilizados para la construcción de las obras. El contratista por su cuenta sacara las copias necesarias que utilizara para construir las obras, estos costos debe de tomarlos en cuenta en la presentación de su oferta, no se le cancelara ningún valor como actividad aparte.

Los planos “líneas rojas” deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Localización y descripción de cualquier línea de servicios públicos u otra instalación de cualquier clase, existente en el área de construcción, incluyendo distancias a estructuras existentes.
- Localización y dimensiones de cualquier cambio realizado dentro del espacio de las obras.
- Pendiente o alineamiento horizontal o vertical de calles, estructuras, tuberías o líneas de servicios públicos en cambios de líneas o en los planos originales
- Cambios en los detalles de diseño o información adicional, obtenida de los dibujo d de taller, incluyendo la fabricación, instalación o colocación de obras metálicas, acero de refuerzo, dimensiones de elementos estructurales, tipos y diámetros de tuberías, etc.

- Todo cambio o modificaciones solicitadas, como resultado de las inspecciones regulares y de la inspección final.
- Cuando los planos originales o las especificaciones contemplen varias opciones, solamente la opción construida deberá ser mostrada.
- La actualización de los planos “líneas rojas” se hará diariamente, de manera de registrar la información necesaria antes de aterrizar o continuar con el progreso de las obras.

El supervisor verificara que la actualización se realiza de conformidad al reporte diario del avance de obra, a las inspecciones hechas por el mismo, a las órdenes de cambio aprobadas, a las anotaciones en la bitácora, a los planos de taller y a las instrucciones giradas al contratista. Verificara también que la información es clara y precisa; y que los planos se mantengan limpios y legibles.

Los planos “líneas rojas” serán presentados mensualmente al supervisor, quien a su vez los enviara al inspector asignado por el FHIS, junto con una copia electrónica en cd. No se hará ningún trámite de pago si el contratista no cumple con este requisito.

Los planos “líneas rojas” son un requisito para el trámite de estimaciones de pago.

Previo a la fecha de inspección final del proyecto el contratista deberá enviar al supervisor, una copia de los planos “líneas rojas” en físico y en cd, para su revisión y aprobación.

Una vez revisados los planos “líneas rojas” el supervisor se los enviara al contratista el cual tendrá 10 días calendario para incorporar las observaciones del supervisor, una vez realizada la incorporación de observaciones el contratista enviara los planos “líneas rojas” al supervisor quien tendrá 3 días para aprobar los planos “líneas rojas”, y se los devolverá al contratista. El contratista tendrá 5 días para preparar un original y 3 juegos de copias de planos impresos en tamaño 60 cm x 90 cm con la leyenda “SEGÚN CONSTRUIDO” en cada uno de ellos. Igual número de copias electrónicas en formato autocad y en cd claramente identificado y con la leyenda “SEGÚN CONSTRUIDO”

1.16 Control de Calidad

El Contratista es el responsable del control de calidad y establecerá y mantendrá un efectivo sistema de control de calidad de conformidad con las especificaciones. Para tal efecto, elaborará, específicamente para este proyecto, un Plan de Control de Calidad (PCC) que deberá entregar 10 días después de la adjudicación del contrato. El Plan de Control de Calidad consistirá de planos, procedimientos y la organización necesaria para planificar, ejecutar, controlar y documentar la ejecución de las obras y obtener un producto final que cumpla con los requerimientos del contrato. El Contratista incorporará el Plan de Control de Calidad al Programa de Ejecución del Proyecto y el Plan de Desembolsos.

Ningún pago adicional será realizado al Contratista por elaborar, observar y mantener un plan efectivo de control de calidad. Todos los costos derivados de este trabajo deberán ser incluidos en los precios unitarios o globales de la oferta de construcción correspondiente.

La aprobación previa del Plan de Control de Calidad es un requisito para poder dar inicio a la construcción de las obras. La aceptación es condicional y sujeta a un rendimiento satisfactorio durante la construcción. El Contratante, a través de la Supervisión, se reserva el derecho de exigir al Contratista que amplíe o modifique su Plan de Control de Calidad y las operaciones de control de calidad, incluyendo la remoción de personal, si a juicio de la Supervisión no cumple con los objetivos de calidad definidos en los documentos del Contrato y consideren que estas modificaciones fueren necesarias para obtener la calidad especificada. La revisión y aprobación del Plan de Control de Calidad del Contratista por parte del Contratante a través de la Supervisión, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar, y controlar las obras para cumplir con los objetivos técnicos y de tiempo definidos en los documentos del Contrato.

El Plan identificará el personal, los procedimientos, instrucciones, pruebas, análisis, reportes y formatos a ser usados. El Contratante, a través de la Supervisión, podrá considerar un Plan Transitorio para los primeros 30 días de ejecución u operación del Proyecto en el cual el Contratista detallará las actividades que serán ejecutadas durante éste período de tiempo. Se permitirá el inicio de la construcción solamente después que el Contratante (FHIS), a través de la Supervisión, haya aprobado el Plan final de Control de Calidad o el Programa Transitorio de Control de Calidad aplicable a la parte o etapa del Proyecto que se iniciará.

SECCION No 2

2. Materiales de Construcción

2.1. Concreto, Mortero y Lechada de Cemento

Los materiales contemplados en esta sección son arena, cemento, grava y agua para preparar el hormigón, mortero y lechada de cemento.

2.2. Cemento

A menos que se especifique lo contrario, todo el cemento a usarse en la obra se ajustará a las normas para cemento Portland tipo 1 de ASTM designación C-150 tipo 1. El cemento se enviará al sitio de la obra en sacos fuertes y llevarán impreso el tipo de cemento, nombre del fabricante y peso neto. Los sacos recibidos en malas condiciones serán rechazados o recibidos como sacos incompletos cuando así lo autorice el Supervisor.

2.3. Cemento de Fraguado Rápido

Cuando se requiera usar cemento de fraguado rápido este llenará los requisitos de la ASTM designación C-150 tipo III o C-175 tipo III A. El cemento de fraguado rápido se usará solamente con la aprobación previa del Supervisor de Proyecto.

2.4. Aditivos

No se permitirá el uso de aditivos a menos que sean agentes introductores de aire o se obtenga la aprobación previa del Supervisor del Proyecto.

2.5. Agua

El agua utilizada en la mezcla y en la cura del hormigón, deberá ser fresca, limpia y libre de materiales perjudiciales, tales como, aguas negras, aceite, ácidos, materiales alcalinos, materiales orgánicos u otras sustancias perjudiciales.

2.6. Agregados

Los agregados del el hormigón llenarán los requerimientos abajo indicados. Los análisis serán hechos en laboratorios especializados, de reconocida capacidad y que el Supervisor autorice, para determinar si se acepta el uso de los agregados. Estos análisis de laboratorio correrán por cuenta del Contratista, los cuales deberán estar contemplados dentro de sus costos unitarios.

Los agregados finos consistirán de arena natural, arena manufacturada o una combinación de las dos. Estos serán resistentes, fuertes, durables, estarán limpios y libres de sustancias suaves y escamosas. La clasificación de agregados finos se ajustará a la clasificación de la ASTM C-33.

Los agregados finos para hormigón, llenarán los requisitos de granulometría de las especificaciones ASTM Designación C-33. El agregado fino para mortero (cemento- agua), lechada será bien graduado dentro de los siguientes límites por peso cuando se aprueben de acuerdo con la ASTM Designación C-136.

TAMIZ CERNIDOR No.	PORCENTAJE QUE PASA POR PESO	
	MORTERO %	LECHADA
4	100	100
8	96 a 100	
16	70 a 90	
30	40 a 70	50
50	15 a 35	
100	5 a 15	

Una muestra representativa de los agregados finos que se desee usar, será sometida al Supervisor para su aprobación. Se acompañarán con la muestra, cuatro análisis de tamiz, realizados en laboratorio especializado y aprobado por el Supervisor.

Cualquier entrega de agregados finos hecha durante el progreso del trabajo, que muestre una variación mayor de 0.20 en el módulo de finura comparado con el de la muestra aprobada, será rechazada o, a opinión del Supervisor, podrá ser aceptada sujeto a que se hagan los cambios necesarios en las proporciones del hormigón por razones de la falta de cumplimiento con los requerimientos de esta sección. Cualquier alza de costo incurrido por

el Contratista debido a estos cambios en las proporciones, será asumida por él. Sustancias dañinas no serán permitidas en los agregados finos en exceso de las siguientes cantidades:

MATERIAL	LIMITE PERMISIBLE
Terrones de Arcilla	0.5 % A 1.0 %
Carbón y Lignitos	0.25 % A 1.0 %
Material más fino que el Tamiz No. 200.	2.0 % A 5.0 %

Cuando ello sea requerido por el Supervisor, los agregados finos serán examinados para determinar impurezas orgánicas (ASTM-Designación C-40) y estos no deberán mostrar un color más oscuro que el corriente.

Si el Supervisor requiere que los agregados finos sean sometidos a prueba de finura ASTM-C-88-46-T, se someterán a cinco variaciones de la prueba de fineza con sulfato de sodio, conforme a los siguientes requisitos:

	LÍMITE PERMISIBLE
Pérdida de peso	8.0% a 12%

Agregados gruesos

El agregado grueso consistirá de piedra o grava triturada, u otro material inerte que tenga características similares y que sea aprobado por el Supervisor. El agregado grueso será clasificado de acuerdo con el tamaño 467 y llenará requisitos de la ASTM Designación C-33.

Antes de comenzar la construcción, el Contratista deberá someter al Supervisor para su aprobación, una muestra del agregado grueso que él piensa utilizar, y también someterá cuatro pruebas de tamiz de muestras diferentes del material tomadas de la misma fuente. Las pruebas de laboratorio especializado y aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo con Prueba C-33 de la ASTM. Los agregados gruesos no deberán presentar sustancias dañinas en exceso de las cantidades siguientes:

Límites Permisibles (porcentaje por peso)		
Descripción	Recomendado	Máximo
Fragmentos Suaves	2%	5%
Carbón Lignito	¼%	1%
Terrones de Arcilla	¼%	¼%
Material más fino que el Tamiz No. 200	½%	1%

Cuando el material más fino que el tamiz No.200 consista esencialmente de polvo, la cantidad máxima permitida podrá ser aumentada a ¾ y 1½% respectivamente. Si el Supervisor requiere que los agregados gruesos sean sujetos a prueba de finura ASTM -C-88-46-T, se sujetarán entonces a cinco alteraciones de la prueba de fineza con sulfato de sodio conforme a los siguientes requisitos.

Límite Permisible		
Pérdida Promedio De Peso	Recomendado	Máximo
	12 %	15 %

Todos los agregados serán almacenados de tal forma que se evite la inclusión de materiales extraños en el hormigón. Siempre que sea necesario, se harán pruebas de contenido de humedad, por lo menos una vez cada día de mezclado.

2.7. Manejo y Almacenamiento de los Agregados

Los agregados se mantendrán limpios y libres de otras materias durante su transporte y manejo. Se mantendrán separados uno del otro en el sitio, hasta que sean medidos en tandas y colocados en el mezclador. A menos que sean cernidos y apilados por tamaño en el sitio de la obra, los agregados se apilarán en tal forma que no se produzca segregación de acuerdo a lo establecido en las normas de la ACI No. 614.

2.8. Calidad del Concreto

Es la intención de estas especificaciones, obtener para cada parte del trabajo un concreto de estructura homogénea, teniendo la dureza y resistencia requerida a la erosión y libre de canchales, fallas escondidas y otros defectos. El concreto para las estructuras y accesorios desarrollará la mínima fuerza compresiva como se indica en los planos.

Se utilizará la cantidad mínima de agua que produzca un concreto de la resistencia requerida, siendo el propósito de esto obtener un calor de hidratación mínimo y encogimiento mínimo en el concreto. Las pruebas de asentamiento serán hechas de acuerdo con las especificaciones C-143 de la ASTM.

2.9. Diseño de Mezclas

Las proporciones de cemento, agregados y agua necesarios para producir un concreto que se usará en el trabajo de acuerdo a estas especificaciones, serán determinadas por medio de pruebas de laboratorio efectuadas en un Laboratorio especializado que apruebe la supervisión, o en el que indique el Supervisor, propuesto por el Contratista. Con anterioridad al comienzo del trabajo de concreto el Contratista someterá para aprobación, muestras de los materiales que se propone usar. Así mismo someterá por escrito las proporciones para las mezclas del concreto. Esta solicitud será acompañada por un reporte en detalle del laboratorio de prueba aprobado por el Supervisor, indicando por lo menos, tres contenidos diferentes de agua para la resistencia a compresión del concreto a los 7 y 28 días respectivamente, que se han obtenido cuando se usa el material propuesto.

La determinación de la resistencia, será basada en no menos de cuatro pruebas de muestras de concreto para cada edad y cada contenido de agua. Una curva será trazada por los tres

puntos, cada punto representará los valores promedio de las cuatro muestras de prueba. La cantidad de agua usada como ha sido determinada por la curva, corresponderá a una resistencia 15% mayor que la requerida.

Ninguna sustitución se hará en el tipo o cantidad de materiales que deben ser usados en el trabajo, sino se hacen pruebas adicionales de acuerdo con lo ya estipulado, para señalar que la calidad del hormigón es satisfactoria. La prueba de resistencia a la compresión será hecha de acuerdo con las normas de la ASTM.

La relación entre la resistencia a compresión a los 7 y 28 días, como ha sido establecida por las pruebas preliminares será usada para determinar la resistencia requerida a los 7 días para satisfacer los requerimientos de la resistencia de 28 días. Esta relación será modificada a medida que el trabajo progresa, donde, según los resultados de pruebas hechas.

2.10. Manualidades del Concreto

El concreto será de tal consistencia y composición que se pueda trabajar fácilmente en todos los rincones y ángulos de las formaleas y alrededor de los refuerzos u otros objetos sin permitir que los materiales se segreguen o que el agua se acumule en la superficie. Sujeto a los requerimientos limitantes aquí expuestos, y con la aprobación del Supervisor, el Contratista ajustará las proporciones de cemento y agregados como sea necesario, para producir una mezcla que sea fácilmente manejable tomando en consideración los métodos de colocación y vibración que serán usados.

Si durante el progreso de la obra, el Contratista desea usar otros materiales a los originalmente aprobados o si los materiales de las fuentes aprobadas originalmente cambian de características someterá para aprobación evidencia satisfactoria al Supervisor de que la nueva combinación de materiales producirá un concreto que cumplirá con los requerimientos, sin acarrear cambios objetables en la resistencia de la estructura.

2.11. Medición de Materiales para el Concreto

Los materiales serán medidos por peso o por otros métodos específicamente aprobados por el Supervisor. El aparato usado para pesar, agregados y cemento será del tipo diseñado y construido para tal propósito. Cada tamaño de agregados y el cemento serán pesados separadamente. La exactitud de todos los artefactos de pesar serán tales, que cantidades sucesivas podrán ser pesadas con una desviación del 1% de la cantidad deseada. El cemento en sacos corrientes no necesita ser pesado. El agua de mezclar podrá ser medida por volumen o por peso.

Todos los artefactos de medir estarán sujetos a la aprobación del Supervisor. Donde medidas volumétricas sean autorizadas por el Supervisor, las proporciones de peso serán convertidas a sus equivalentes volumétricos. En estos casos, se harán consideraciones apropiadas para compensar por variaciones en las condiciones de humedad de los agregados, incluyendo los efectos de abultamiento en agregados finos.

Si el concreto a ser proporcionado en la obra, tendrá que ser fabricado por volumen, el Contratista deberá solicitar la aprobación de la proporción que se emplearía debiendo dar muestras, mediante ensayos de laboratorio de los materiales a emplearse.

La medición para efectos de pago del concreto de las diferentes clases que constituyen las estructuras se basará en el número de metros cúbicos colados en el elemento tratado, realizados de acuerdo a las líneas y pendientes mostradas en los planos o como se indique, para los diferentes conceptos mostrados en el Presupuesto de Obra. No se efectuará pago por el concreto colocado para reemplazar material excavado más allá de las líneas y pendientes mostradas en los planos o como se indique. No se efectuará deducción por bordes redondeados o por el espacio ocupado por trabajos de acero. Tampoco se efectuará deducción por aberturas temporales aprobadas, drenes, tuberías embebidas o por huecos hechos por el Contratista para su propia conveniencia durante la construcción con la condición de que sean llenados como se indique. No se realizarán medición o pago por la reparación de imperfecciones o por concreto desperdiciado. El pago será hecho a los diferentes precios unitarios por metro cúbico de concreto colocado en base a la clasificación mostrada en el Presupuesto de Obra.

Los precios unitarios incluyen el costo del cemento, agregados, agua, aditivos, membrana de curado, acero de refuerzo, juntas de construcción y de expansión, impermeabilización de muros y paredes, toda la mano de obra y equipo para mezclar, transportar, colocar, vibrar, acabar, curar y reparar el concreto y cualquier otro imprevisto necesario para la correcta ejecución del trabajo especificado

2.13. Madera y Encofrados

- **Generalidades**

La madera será de la clase, tamaño y dimensiones requeridas para la obra y como se especifique para usarse en las diferentes facetas. Para todos los propósitos estará libre de rajaduras, biseles, nudos negros y dañados y todo tipo de descomposición. Toda la madera será encuadrada a las dimensiones requeridas a lo largo de toda su longitud. Será en todos los casos apropiada para la obra en la cual será empleada. Toda madera deberá estar de acuerdo con los requerimientos de la ASTM DES: D-245.

- **Madera sin Tratar**

La madera para ademado y arriostra miento será nueva de pino, o semejante, aprobado, salvo se muestre o especifique lo contrario. La madera para encofrado de pisos y soportes será de pino duro y adecuado, o similar aprobado. No se usará madera de segunda mano cuando la resistencia y apariencia sean consideraciones de importancia.

- **Madera Tratada**

La madera tratada lo será con neftanato de cobre u otro similar preservador de madera, grado uno, aceite de preservar madera por el procedimiento de célula, de conformidad con los requerimientos establecidos en los planos.

- **Tablestacado**

El tablestacado de madera de construcción, puede ser con madera nueva o usada en buen estado, de cualquier especie o grado, aprobada por el Supervisor y adecuada para el uso propuesto.

- **Encofrados**

El trabajo considerado en esta Sección, incluye el suministro de todos los materiales, equipo, mano de obra y de cualquier otro imprevisto necesario para la construcción de la obra falsa que en calidad de moldes o encofrados y con fines de la realización de cualquier elemento estructural cuyo material primario requiera períodos definidos y finitos para su solidificación previa a su servicio. Los encofrados deberán ser diseñados y construidos por el Contratista para producir unidades de concreto idénticos en forma, líneas y dimensiones a todas las unidades mostradas en los planos.

No se hará pago por separado por la realización de encofrados. El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la construcción, desarticulación y remoción del encofrado, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras de concreto.

2.14. Acero de Refuerzo

- **Generalidades**

Las varillas de acero de refuerzo para el hormigón serán de acero, de lingotes nuevos, laminado de lingotes de acero de hogar abierto y deben estar de acuerdo con los requerimientos de la ASTM DES. A 15, grado intermedio. Tendrán deformaciones de acuerdo con los requerimientos de la ASTM DES: A 305. Se someterán para aprobación, certificados de prueba de las propiedades físicas y químicas de cada embarque.

- **Detalles**

Las varillas serán suministradas en longitudes que permitan ser convenientemente colocadas en la obra y provean suficiente empalme en las uniones. Se proveerá barras de amarre de longitud, tamaño y forma apropiada para amarrar muros, vigas, pisos, columnas y similares donde sea mostrado, especificado u ordenado.

- **Suministro**

El acero de refuerzo, será entregado en la obra en haces amarrados fuertemente, y cada grupo de barras, tanto dobladas como rectas, será identificado con una tarjeta de metal indicando el número identificador correspondiente a los tamaños y diagramas. Todas las barras serán adecuadamente ordenadas, por lo menos 12 pulgadas encima del suelo, y mantenidas limpias y protegidas del clima, como lo indique el Supervisor, después de la entrega al sitio de la obra.

- **Protección**

El acero de refuerzo será entregado sin más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante el transporte a la obra. En todo momento será completamente protegido de la humedad, grasa, suciedad, mortero u hormigón. Antes de ser colocado en posición, será completamente limpiado de toda escama y óxido suelto y de cualquier suciedad, recubrimiento u otro material que pueda reducir la adhesión. Si hubiere alguna demora en el vaciado del hormigón, el acero será inspeccionado y limpiado satisfactoriamente antes de que el hormigón sea vaciado.

El Contratista removerá y reconstruirá por su cuenta, todas las partes o secciones de la estructura que a juicio del Supervisor, antes o después de la remoción del encofrado indiquen que el concreto ha sido de baja calidad durante la colocación, que el concreto no fue adecuadamente colocado o suficientemente compactado, que parte del refuerzo fue omitido, removido o colocado erróneamente, o que se prevé una falla, defecto o daño que reducirá la resistencia del concreto o la durabilidad de la obra.

No se hará pago por separado por la colocación de acero de refuerzo. El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la colocación del acero de refuerzo, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten.

2.15. Pinturas

- **Pinturas en obras metálicas**

Una vez fabricadas las partes de metal, serán todas pintadas como se especifica más adelante, exceptuando las partes de acero inoxidable. En general la pintura se efectuará de acuerdo con el programa de pintura.

- Programa de pinturas

Los diversos elementos metálicos serán pintados como se indica a continuación:

1. Las estructuras metálicas expuestas se pintarán como sigue:

- 2 capas de imprimación de aluminio sintético de espesor de 0.030 mm., seco, cada una.
- 1 capa de cromato de zinc de espesor de 0.060mm., seco.

- 2 Capas adicionales de una pintura sintética de espesor de 0.040 mm., seco, cada una.
 - Las tres primeras capas se aplicarán en el taller mientras que las dos capas adicionales se aplicarán después del montaje.
2. Los elementos de hierro tales como tubos, válvulas, compuertas de desagüe, escaleras, plataformas, etc., que están ocultas a la vista debajo del nivel del piso, o del agua o que están enterrados, deberán ser limpiados cuidadosamente y retocados, para aplicarles luego dos capas de pintura bituminosa densa, con base de alquitrán mineral.
 3. Todas las superficies acabadas de metales ferrosos, incluyendo las roscas que estarán expuestas durante la expedición o mientras esperen su instalación, serán limpiadas como se especifica y se pintará con una capa uniforme pesada de un compuesto soluble en petróleo que prevenga la corrosión.
 4. Toda la tornillería, excepto los tornillos con cabeza hueca y otros pernos de gran resistencia a la tracción, deberán ser galvanizados en baño caliente.

Todos los materiales de pintura deberán ser de manufactura aprobada, y el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor el nombre del fabricante, los componentes principales y el tipo de aplicación para cada pintura. Las capas alternadas de pintura deberán ser colores distintos para facilitar la inspección. Todo el sistema de pintura sobre cualquier superficie deberá ser de la misma fábrica y aplicado conforme a las recomendaciones del fabricante.

El Contratista proveerá al Supervisor un certificado del fabricante de cada pintura a ser usada, estableciendo que la pintura cumple en todos sus detalles con las especificaciones que la acompañan.

- Preparaciones de superficies

Una vez fabricado el elemento metálico, el mismo será limpiado y pintado como se especifica más adelante. Las superficies pintadas serán protegidas contra la abrasión u otro daño en todo momento.

Todo aceite, grasa y suciedad será eliminado de las superficies a ser pintadas usando alcoholes minerales limpios o solventes a base de petróleo y con material limpio de secado. Después de la limpieza con solvente, las superficies a ser pintadas serán limpiadas, por métodos mecánicos, incluyen: herramientas de limpieza (cepillos), una mezcla de arena y agua. La aplicación de estos métodos debe hacerse sobre la superficie bien limpia con una rugosidad superficial uniforme, que promueve la mejor adherencia de la capa de pintura.

No se permitirá la limpieza con limaduras de acero. Caso que se forme herrumbre las superficies de acero inoxidable, bronce, cromo o superficies maquinadas adyacentes a

elementos metálicos en proceso de limpieza o de pintura, serán protegidas con cinta adhesiva u otro medio durante las operaciones de limpieza y de pintura.

- Aplicaciones de pinturas

La primera capa se aplicará con brocha inmediatamente después de completar la limpieza con chorro de arena. Las capas subsiguientes serán aplicadas sea con brocha o con rociador, excepto si el programa de pintura lo especifica de otro modo. Cuando la pintura se aplique por rociado, se usarán medios adecuados para prevenir la segregación durante las operaciones de pintura. Todas las líneas de suministro de aire de todo el equipo de rociado y de producción de chorro de arena deberán estar libres de humedad y de aceite. Cada capa de pintura deberá estar libre de goteos, corridas o áreas no cubiertas. Se procurará que cada capa de pintura se seque o endurezca completamente antes de aplicar la capa siguiente. No se hará pago por separado por la aplicación de pintura. El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la aplicación de pintura, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten.

SECCION No 3

3. Mampostería y Paredes

Los trabajos de mampostería correspondientes a esta especificación se refieren a los muros, cimientos, cabezales para tubos y protecciones construidas con mampostería de piedra, ladrillos, bloques de concreto pegado con mortero para revestimientos, cimentaciones, protecciones de márgenes de quebradas, etc.

Las obras de mampostería se ejecutarán después que el Ingeniero le haya dado el visto bueno a las excavaciones y niveles de la rasante preparados de conformidad con los planos.

3.1.Mampostería de Piedra

a) Materiales.

Las piedras a utilizar deberán ser duras, durables, densas, resistentes al desgaste y a la acción del agua y estar libres de aceite, tierra u otros materiales que impidan la adherencia del mortero. El tamaño del lado menor de las piedras no podrá ser inferior de 0.20 m, serán preferiblemente de forma cúbica pero en caso de no serlo su lado mayor no podrá ser superior de 1.5 veces el tamaño menor. Su resistencia a la rotura no podrá ser inferior de 150 Kg/cm².

El mortero a utilizar tendrá una proporción cemento – arena de 1:6 y prepararse de conformidad con lo estipulado en el numeral 2. Mortero-Cemento. No se permitirá el uso

de mortero que haya permanecido más de 45 minutos máximo sin usar, después de haberse iniciado su preparación. La arena deberá ser natural o manufacturada, los granos deben ser resistentes, limpios, bien graduados y libres de sustancias aceitosas. No se permitirá el empleo de “arena de tope” o arenilla fina con arcilla.

b) Construcción.

Las obras de mampostería de piedra se construirán de acuerdo con las dimensiones, elevaciones y pendientes indicadas en los planos. Se tendrá cuidado de ir colocando y acuñando cada piedra, sin permitir que una se apoye directamente sobre la otra, sino a través de la junta de mortero. No se permitirá ningún golpe o martilleo posterior a dicha colocación que pueda aflojar las piedras. Las piedras deberán ser bien humedecidas antes de recibir el mortero. La mampostería se mantendrá mojada por lo menos 7 días después de terminada.

En donde se especifiquen repellos éstos deberán ejecutarse de igual forma que para las paredes de las edificaciones empleando mortero con una proporción cemento a arena de 1:3. Para impermeabilizar y 1:6 para protección ambiental.

La arena a emplearse será limpia, no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a los granos. La arcilla, limo o polvo fino, que pase por el tamiz No.200, contenido en el agregado, no excederá el 5% en peso. En caso contrario será lavada con agua limpia.

El agregado será graduado dentro de los siguientes límites, por peso, de acuerdo con la ASTM, Designación C-136.

Tamiz Cernidor Por Peso	Porcentaje que Pasa
No. 4	100%
No. 8	90% a 100%
No. 16	70% a 90%
No. 30	40% a 70%
No. 50	15% a 35%
No. 100	5% a 15%

La arena fina será obtenida por zarandeo de la anterior, con un diámetro máximo de 1 mm.

3.2.Mampostería de Ladrillo

Materiales: Los ladrillos deberán ser sólidos, sanos, bien formados, de tamaño uniforme y sin grietas o escamas. Deberán cumplir con las normas ASTM C-62 Y C-67.

Los ladrillos serán construidos a máquina o a mano, bien cocidos, de dimensiones 7 cm x 14 cm x 28 cm y resistencia a la ruptura por compresión igual o mayor de 80 Kg/cm². El mortero a utilizar tendrá una proporción cemento arena de 1:6 y deberá prepararse de conformidad con lo estipulado en el numeral 2.

Mortero de Cemento

El mortero de cemento consistirá en cemento y arena o cemento, arena y cal medidos en volumen de cajas de madera en las siguientes proporciones:

PROPORCIÓN EN VOLUMEN	
Cemento	Arena
1	2
1	3
1	4
1	6

Los ingredientes serán mezclados en una mezcladora mecánica, suministrando al tambor, los agregados: arena, cemento y agua hasta lograr un color uniforme, se irá agregando agua hasta lograr una mezcla plástica, homogénea sin exceso de agua, logrando un compuesto “perfectamente mezclado”.

Se usará mortero sobre superficies que han sido completamente mojadas, sin escurrimiento, dentro de 45 minutos máximo después de mezclado. Después del tiempo estipulado (45 minutos), el mortero será desechado, ya que el mortero ya fraguó.

Construcción: Para la construcción de mampostería de ladrillo se seguirán las mismas instrucciones y procedimientos que para las paredes de ladrillo descritas en paredes, desniveles, desplomes, no se aceptarán y se ordenará la demolición inmediata por cuenta del contratista.____

3.3. Paredes

Las paredes a construir para las obras de este contrato serán del tipo, material, dimensiones y acabados mostrados en los planos.

a) Paredes de Ladrillo:

Todos los ladrillos deberán ser duros, sanos, bien formados, de tamaño uniforme y sin grietas o escamas. Los ladrillos a usarse deberán colocarse en las paredes previamente humedecidas como se indica en los planos. Las paredes de ladrillos se dejarán a plomo, alineadas correctamente, con filas de ladrillo a nivel y equidistantes. Todo el trabajo con relación a su colocación se deberá realizar por obreros experimentados en la construcción, para lo cual el Contratista deberá presentar la evidencia al Ingeniero, que los obreros que realizarán el trabajo son experimentados y competentes. No se aceptará ninguna obra que no cumpla con lo especificado y la supervisan ordenará la demolición corriendo los gastos por cuenta del contratista.

Se presentará al Ingeniero muestras de todos los ladrillos para someterlos a aprobación, previamente a la colocación.

Los ladrillos deberán ser humedecidos antes de su colocación.

Ladrillos rajados y alterados no se aceptarán para instalación.

b) Paredes de bloque de concreto:

Los bloques y los materiales que se emplearán en la construcción de estas paredes deberán estar de acuerdo a las normas y condiciones siguientes:

Bloques de Concreto:	Del tipo I y II según la norma ASTM – C 129.
Cemento:	Deberá cumplir la norma ASTM – C150.
Mortero:	Deberá ser de consistencia fluida mezclada en proporción: 1 de cemento, 6 de arena.
Refuerzo:	Las barras deben ser conformadas según ASTM A-15 y A-305.

Las paredes se construirán de 20, 15 ó 10 cm de espesor con bloque de 0.40 x 0.20 x 0.20 ó 0.15 x ó 0.10 m de acuerdo a lo indicado en los planos.

El Contratista deberá suministrar sin cargo muestras de la clase de bloque que pretende emplear, para aprobación del Ingeniero. Cualquier lote de bloques que no llene los requisitos exigidos debe ser retirado de la obra.

3.3.Mampostería de Bloques de Concreto

Materiales.

Las unidades de mampostería de concreto se deberán fabricar con cemento Pórtland, agua y agregados minerales. Los materiales deberán estar libres de toda materia y sustancia que puedan causar manchas o corrosión de metal. Los bloques y materiales a emplearse deberán estar de acuerdo a las normas y condiciones siguientes:

Bloques de Concreto	Del tipo I y II según la norma ASTM.
Cemento	Deberá cumplir la norma ASTM-C150.
Mortero:	Según ASTM C – 270, deberá ser de proporción fluida, mezclada en proporción: 1 cemento, 6 de arena,
Refuerzo:	Las barras deben ser conformadas según ASTM – 82.

Construcción.

Los bloques se construirán de (0.40 x 0.20) x (0.20) ó (0.15) (ó 0.10) metros, de acuerdo a lo indicado en los planos, serán hechos a máquina. El mortero deberá ser preparado y usado en una cantidad tal que no transcurra más de 45 minutos entre su humedecimiento y su empleo en la obra.

3.4.Mampostería Seca

Esta especificación se refiere al suministro y colocación de piedra en taludes, protecciones y sitios donde lo indiquen los planos o lo ordene el Ingeniero supervisor.

Las piedras que se utilicen deberán ser sanas, duras y resistentes a la intemperie, sin grietas ni partes alteradas. Se colocarán a mano con los alineamientos, niveles, taludes y pendientes indicados en los planos de tal manera que las superficies exteriores sean razonablemente uniformes con un mínimo de huecos.

Un cincuenta por ciento de la masa de roca estará constituida por piedras de forma aproximadamente cúbica y volumen 0.01 m³.

La piedra de los taludes se deberá acomodar de manera que una vez colocadas queden en posición estable, las piedras más pequeñas ocuparán los vacíos dejados por las más grandes.

Medida

La mampostería en general se medirá en metros cúbicos con una cifra decimal. Para el cómputo se considerarán las dimensiones indicadas en los planos o las reales ordenadas y aprobadas por el Ingeniero supervisor y no se harán deducciones por agujeros del drenaje.

SECCION No 4

4. ESPECIFICACIONES SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

4.1. Localización de Tubería

Las tuberías se colocarán de acuerdo a los planos suministrados y aprobados por el **FHIS, o por el Ingeniero Supervisor**. En sitios como las márgenes de ríos, quebradas, etc., se ubicarán de modo que dichas tuberías y demás estructuras del sistema queden completamente protegidos contra cualquier daño, debiendo para ello efectuar un recorrido completo de la obra a fin de contemplar dentro de los costos de instalación de tubería, estructuras como anclajes, protección de tuberías y otras que no hayan sido previstas en los conceptos de obra.

4.2. Posición Relativa de Tuberías

Los colectores laterales se proyectarán para ser construidos siguiendo el eje de las calles o paralelo al mismo, cuando hubiere razones especiales.

Los colectores se proyectarán de manera que todos los ramales, incluyendo las conexiones domiciliarias, pasen por debajo de las tuberías del Sistema de Agua Potable existente o futuro, dejando como mínimo una distancia libre de 0.50 m. entre ambos sistemas. En caso de que no pueda mantenerse esta distancia libre mínima, deberá recubrirse el colector, con una envoltura de concreto de 10 cms. de espesor con una resistencia de por lo menos 150 kg/cm² equivalentes a 2134 Lbs/Pulg.².

4.3. Excavación Material No Clasificado (Con Retroexcavadora)

- **Generalidades**

Los zanjos se excavarán de acuerdo a las líneas, niveles y pendientes indicados en los planos de construcción, debiéndose construir rectos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones mostradas en los mismos y/o en las especificaciones.

- **Definiciones**

La excavación será considerada como la remoción de todos los sólidos necesarios desde su ubicación actual a las ubicaciones finales.

- a) La excavación de tierra incluye la remoción de toda arcilla, tierra negra, arena, grava, pizarra, tierra endurecida, arcilla esquistosa (Laja), arena movediza y piedras flojas en masa y todos los guijarros que tengan menos de medio metro cúbico de volumen.
- b) La excavación de roca incluirá el retiro satisfactorio y disposición de lo siguiente:
 - Todos los guijarros que tengan medio metro cúbico o más de volumen.
 - Todo el material de roca en lechos, depósitos estratificados y masas no satisfactorias, que no puedan ser removidas sin voladura o perforación sistemática.
 - Todas las estructuras de concreto y de mampostería que requieran ser removidas.

Para efectos de pago no se hará distinción entre excavación común o roca, es obligación del oferente investigar todo el terreno donde se ubicará la obra y proponer su costo o precio unitario como un promedio de lo que posiblemente se encontrará durante el proceso de construcción, así como los posibles sitios de disposición final del material sobrante.

El contratista deberá considerar el, equipo, materiales y demás costos indirectos necesarios para realizar esta excavación, en los precios unitarios ofertados de las obras que lo requieran. Así como equipo de bombeo, ademado de zanjos en caso que lo requiera.

El contratista deberá considerar el costo de la mano de obra, equipo, materiales y demás costos indirectos necesarios para realizar el acarreo de material, en los precios unitarios ofertados de las obras que lo requieran. No se hará pago por separado por el acarreo de material.

- **Requerimiento y Previsiones**

Para la excavación, el **CONTRATISTA** acatará todas las disposiciones que al respecto se aluda en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

El Contratista debe entender que el Contratante no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a instalaciones existentes, y que no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional a cuenta de inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, relativa a obstrucción revelada o no revelada en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus responsabilidades adquiridas bajo el contrato con motivo de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura subterránea, que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualesquiera que fuera el tipo de servicio, o adoptar las medidas necesarias para mantenerlo en operación. Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la Municipalidad o Juntas de Agua, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional.

El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualesquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías, a estructuras o conexiones de servicio existentes.

- **Dimensiones de los Zanjos**

Las profundidades y anchos de los zanjos mostrados en los planos para diferentes diámetros no deberán ser menores que las dimensiones mostradas en la siguiente tabla:

Anchura (cms.) de Zanjos de acuerdo a profundidades y diámetro de tubería.

Diámetro	Diámetro					
Cms.	pulg.	Hasta 1.75	1.76 - 2.75	2.76 - 3.75	3.76 - 4.75	4.76 - 6.25
15	6	60	65	70	75	80
20	8	60	65	70	75	80
25	10	70	70	70	75	80
30	12	75	75	75	75	80
38	15	90	90	90	90	90
41	16	110	110	110	110	110
45	18	120	120	120	120	120
61	24	135	135	135	135	135
76	30	155	155	155	155	155
91	36		175	175	175	175
107	42		190	190	190	190
122	48		210	210	210	210
152	60		245	245	245	245
183	72		280	280	280	280

La profundidad será medida desde la rasante del terreno existente o niveleta o desde la superficie de la mejora permanente al fondo del zanja, con la pendiente de construcción especificada, aprobada por la supervisión.

Estas dimensiones podrán ser modificadas cuando bajo condiciones especiales el Supervisor lo indique y de acuerdo a las instrucciones que éste imparta.

En caso que se instalen tuberías de diámetro no contempladas en la tabla anterior, las dimensiones del zanja serán las obtenidas con la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 \text{Profundidad} &= 1.2 + D \\
 \text{Ancho} &= 0.4 + D \\
 \text{Donde D} &= \text{Diámetro Exterior del Tubo, en M.}
 \end{aligned}$$

- **Preparación del Fondo del Zanja**

El fondo del zanja debe construirse recto, uniforme y debe dejarse libre de piedras, con el fin de que la tubería sea soportada uniformemente en toda su longitud. Cuando la excavación se haga en terreno rocoso, ésta se llevará 15 cm por debajo de la rasante calculada del zanja y a todo lo ancho del mismo, de modo que ninguna parte del zanja, roca, piedra o proyección de ésta quede a una distancia del tubo menor que la antes especificada.

El espesor de 15 cms. de la cama del zanja será usada en tubos hasta de 60 cms. de diámetro. Para tuberías mayores se usará una cama de 20 cms. La cama será de material selecto, arena, gravilla o concreto a juicio del Supervisor. Cuando el fondo del zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena o concreto.

Los materiales usados para el relleno deberán cumplir con las exigencias de las especificaciones para material. Con el objeto de que el zanja excavado no se deteriore por los elementos naturales, el **CONTRATISTA** deberá tener excavada la distancia de 200 m como máximo delante del último punto de instalación definida por su programa aprobado de trabajo. la conformación de la cama en los 15 cms. inferiores se hará el mismo día de la instalación.

- **Exceso de Excavación**

Cuando la excavación es llevada a cabo por debajo de los niveles de construcción definidos en los planos y/ o especificaciones sin la indicación del Ingeniero Supervisor, ésta debe regresarse a su nivel con materiales y en la forma aprobada por el Ingeniero Supervisor, sin costo adicional para el FHIS y la Municipalidad.

Si el **CONTRATISTA** excava al nivel mostrado en los planos y el Ingeniero Supervisor encuentra durante la inspección que este estrato de suelo no sostendrá las cargas a las que estará sujeta, el Ingeniero Supervisor puede ordenar más excavaciones y relleno con materiales adecuados, en cuyo caso el **CONTRATISTA** será pagado con el contrato, es decir, como precio unitario establecido en el contrato.

Los cambios hechos en el campo para profundidades de zanjos que requieren excavación extra serán pagados en la misma base establecida en el párrafo anterior, siempre y cuando sean autorizados por el supervisor, en el entendido de que el Inspector del FHIS tiene conocimiento de los cambios.

- **Excavación bajo la Junta del Tubo**

Las excavaciones en el área de las juntas se harán a mano dándoles suficiente amplitud para alojarlas libremente de tal manera que el tubo quede soportado uniformemente en toda su longitud, así como para facilitar la construcción y revisión de la junta durante el proceso de acoplamiento y prueba de la tubería. La distancia mínima excavada alrededor, y en toda la longitud de la junta será de 20 cms.

- **Drenaje de los Zanjos**

Las zanjas deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de tuberías.- En el caso que corra agua por el fondo de las zanjas, no se permitirá la instalación de tubería, hasta que el Contratista la elimine y quede seco.- y sea controlada la fuga interna o

externa.- No se permitirá que el agua extraída de las zanjas corra por las calles y aceras; se deberán guiar por cunetas o ductos naturales que trasladen el agua hacia lugares que no dañen ninguna propiedad.-

Cuando exista la posibilidad de filtración dentro del zanja o que el nivel de agua freática quede muy alto, será necesario instalar un drenaje de piedra, grava y arena con tubería ranurada, que corra a lo largo, para drenarla hacia sitios que corren las aguas por vertientes naturales fuera de la zanja y, en último extremo, medir, aforar, el volumen de agua y calcular si la tubería tiene capacidad de soportar este nuevo caudal para incorporarla en un pozo del sistema de alcantarillado sanitario; previa aprobación del Ing. Supervisor.-

- **Colocación del Material Excavado**

Los zanjos podrán ser excavados usando mano de obra con el objeto de poder proporcionar empleo masivo a los habitantes del lugar o con maquinaria. El material excavado se deberá colocar a una distancia mínima de 1.00 m de distancia del borde del zanja. Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se está colocando la tierra excavada y a la misma distancia mínima antes especificada.

- **Ademado**

Cuando se hagan zanjas en terrenos inestables y/o, profundidades mayores de 1.50 mts. o con piedras que sobresalgan de las paredes del zanja, se colocaran ademes de madera, metal o cualquier material adecuado que soporten los empujes causados por derrumbes de las paredes de la zanja.- Las características, y formas serán definidas por el Supervisor, y el Contratista, siendo este, el último y único responsable de los daños y perjuicios que directamente o indirectamente se deriven por fallas de los ademados.-Todos los gastos de compra de materiales de construcción, instalación y desmontaje de los mismos, correrán por cuenta del Contratista.- Es obligación del Contratista, la protección, de la vida del personal de excavación, y de todo empleado en el proyecto; por su cuenta y riesgo; el incumplimiento de leyes de seguridad e higiene, harán suspender la continuación de las obras, en tanto no se corrijan las fallas mostradas por el Supervisor, por estas causas no se otorgara extensión de tiempo al contrato, quedando fijo el plazo de ejecución de obra contratado.

No se hará pago por separado por ademado. El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la aplicación de ademado, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten.

- **Protección de las Estructuras Existentes**

Ninguna excavación podrá llevarse a cabo por debajo de cimentaciones de edificios y a una distancia menor de 2.00 m. sin tomar las medidas de protección y seguridad adecuadas, medidas que tendrán que ser aprobadas por el Supervisor. Todos los gastos que ocasionen

las medidas de protección y seguridad, como ser gastos de compra de materiales de construcción, instalación y desmontaje de los mismos, correrán por cuenta del Contratista.

- **Remoción de Obstrucciones Superficiales**

Si la posición de cualquier, conducto, poste u otra estructura, arriba de la tierra es tal que en la opinión del Ingeniero Supervisor requerirá su retiro o realineamiento, como consecuencia del trabajo a ser realizado según este contrato, el trabajo de mover, realinear o cambiar, no se hará como trabajo extra o se hará por el propietario de las obstrucciones, en cuyo caso no se reconocerán los gastos en que se incurra por dicha reparación, pero el **CONTRATISTA** deberá por su cuenta dejar expuestas y sostenidas las estructuras, antes que se haga la remoción y antes y después de dichos realineamientos o cambios que constituyen parte del contrato. El **CONTRATISTA** no tendrá derecho a ningún reclamo por daño o compensación adicional a lo pactado con el supervisor debido a la presencia de dichas estructuras o a cualquier demora en su remoción o realineamiento.

El **CONTRATISTA** no interferirá con ninguna persona, firma o compañía, o con el propietario, en la protección, remoción, cambio, o reposición de sus tuberías, conductos, postes u otras estructuras; pero permitirá que dichas personas, firmas o compañías, o el propietario, tomen las medidas que consideren necesarias o aconsejables para el fin arriba mencionado, y el **CONTRATISTA** no por eso será relevado de ninguna de sus responsabilidades contraídas por este contrato.

Excepto cuando se encuentren árboles en el derecho de vía, en la proximidad inmediata de la zanja, éstos no serán cortados sin la autorización del Ingeniero Supervisor y la Municipalidad. El **CONTRATISTA** no hará ningún reclamo por compensación extra debido al hecho de que se le puede requerir que excave a mano, o haga túneles en la vecindad de los árboles que se dejen sin cortar.

- **Excavación para Pozos**

El costo de esta excavación será incluido por el Contratista en el costo de construcción del pozo, también debe incluir el costo por uso de bomba achicadora si lo considera necesario, así como el costo por el acarreo del material sobrante a los sitios de disposición final.

4.4. Suministro de Tubería

- **Tubería de Concreto Prefabricado**

Materiales y Fabricación:

Las tuberías prefabricadas se obtendrán de un fabricante aprobado por el Supervisor. Las tuberías deberán cumplir con los requisitos de las normas ASTM C - 14 (AASHTO M-86) para tuberías de diámetros menores de 15" (375 mm) y ASTM C - 76 (AASHTO M - 170) para tuberías mayores, sobre los diámetros y clases de resistencia indicados. El tipo

de junta será machihembrado. Antes de su instalación el Contratista presentará al Supervisor certificaciones de las pruebas de laboratorio que el fabricante llevará a cabo por cada lote de tuberías suministrada, de acuerdo con la norma ASTM C 76 “Bases de aceptación según pruebas de carga en la planta”. Una vez que la tubería se encuentre en el sitio lista para ser instalada, se rechazarán los tubos que provengan de un lote cuyas pruebas no llenen los requisitos especificados de calidad y además por las siguientes causas.

- Fracturas o grietas que atraviesen totalmente el espesor de la pared, o daños en sus partes de unión.
 - Defectos en la superficie que indiquen oquedades o textura de poro abierto.
 - Defectos que indiquen mezcla o formateado imperfecto.
 - Por toda grieta de 0.25 mm de ancho y una longitud de 30 cm o mayor, cualquiera sea su posición.
 - Indicios de que el refuerzo esté mal colocado.
 - Desperfectos o irregularidades en la geometría de su sección.
-
- **Juntas entre Tuberías**

Unión únicamente con Junta de Cemento

a. COLOCACION DE MORTERO EN LA CAMPANA. Hecha la limpieza de la campana, en la parte inferior interna de la campana, y hasta un poco más arriba del diámetro horizontal del tubo, se pondrá un chaflán interior de mortero de cemento, el cual ocupará totalmente la base y superficie interiores de la campana. Previamente a la colocación del mortero se humedecerán debidamente las superficies que quedarán en contacto con el mortero de la junta.

b). COLOCACION DE MORTERO EN EL MACHO. Hecha la limpieza del macho, en la parte externa del lomo del tubo y hasta un poco más abajo del diámetro exterior del tubo, se pondrá una faja exterior de mortero de cemento aproximadamente de 4 cm de ancho contados a partir del canto del extremo macho del tubo. El espesor de esta faja de mortero deberá ser tal que, al insertar el macho en la campana, la junta quede llena totalmente y se escape hacia afuera el mortero excedente. Previamente a la colocación del mortero se humedecerán debidamente las superficies que quedarán en contacto con el mortero de la junta.

C) ENCHUFE. Una vez colocado el mortero en la campana y macho que formarán la junta, cuidadosamente se empujará el macho para enchufarlo dentro de la campana, forzándolo para que se escape el mortero de cemento sobrante, tanto por el interior de la junta como hacia el extremo del borde de la campana.

D). AFINE INTERIOR DE LA JUNTA. A medida que avance la colocación del tubo, a través del interior de la primera junta pero sin sacarlo del segundo tubo; después de hecha la segunda junta se forzarán para que pase a través del interior de la segunda junta, pero sin sacarlo del tercer tubo; y así sucesivamente. Con lo anterior se eliminarán los rebordes de

mortero de cemento que se formaron en el interior de la tubería, al escupirse el mortero de cemento, durante el enchufe de los machos, así como cualquier materia extraña que estuviere en el interior de los tubos. Al final de cada día de trabajo, el saco de arena quedará tapando el extremo de la tubería en instalación y evitará que penetren animales o materia extrañas.

e). TERMINACION EXTERIOR DE LA JUNTA. Posteriormente cuando ya estén unidos dos tubos adelante de una junta hecha como antes se describe, se terminará esta junta con un chaflán exterior de mortero de cemento, formado a 45° entre el canto de la campana y la superficie exterior del macho del otro tubo.

f). FRAGUADO DE LAS JUNTAS Cuando el Supervisor así lo requiere o las condiciones así los exijan se colocará sobre la junta una banda de yute, lona o arena humedeciéndola constantemente (curándola), para evitar que la junta se agriete.

- **Otros Tipos de Juntas**

Se podrá usar cualquier otro tipo de junta, siempre que ésta sea previamente aceptada por la Supervisión.

- **Suministro de Tubería de Plástico de Cloruro de Polivinilo (PVC) de pared Lisa o Estructurada (Corrugada) y Accesorios.**

Las tuberías serán suministradas, previa aprobación por escrito de la Supervisión, en el sitio de trabajo, por cuenta del Contratista. El Supervisor fundamentará su aprobación conforme a la certificación del fabricante indicando que cumple con las normas correspondientes que avalan a las tuberías y accesorios para alcantarillado sanitario.

Antes de ordenar la tubería y accesorios, el Contratista entregará al Supervisor, un catálogo ilustrado del Fabricante.

Esta especificación se aplicará a todas las tuberías de P.V.C., incluyendo accesorios, lo mismo que los elementos de tornillería, empaques, pegamentos, etc. No se permitirá la materia reciclada para la fabricación de tubería. Se utilizará solamente materia virgen para su fabricación. El material deberá cumplir las normas ASTM D - 1784 para tubería lisa y estructurada (corrugada).

La tubería será fabricada de conformidad con las normas ASTM D – 3034, F679 con campana integral y juntas de espiga utilizando sellos elastoméricos flexibles (en referencia a tubería fabricada según norma ASTM F949). El material será termoplástico, compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, sólido, incoloro, con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados en su edición más reciente para “Tuberías plásticas de cloruro de polivinilo” u otras normas internacionales reconocidas que le sean aplicables (Las que deberán cumplir con la siguiente rigidez mínima: para tubería de pared lisa: 28 libras/pulg²; para tubería corrugada: 46 libras/ pulg²). Deberá cumplir con la norma de hermeticidad ASTM 3212.

Instalación de Tubería PVC

1. Generalidades

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios desde los centros de almacenamiento del **CONTRATISTA** hasta el proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de los zanjos, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea sola o con piezas especiales, accesorios, válvulas limpieza, desinfección y prueba para su aceptación.

2. Transporte y Descarga

Deberá correr por cuenta del Contratista el transporte y descarga de la tubería al sitio de almacenamiento previamente fijado. Todos los dispositivos para mover la tubería deberán ser de madera, hule, cuero o cualquier otro material que no la dañe, igual situación deberá observarse para bajar la tubería al fondo del zanjo, es entendido que cualquier daño que la misma sufra durante la carga y descarga será por cuenta del **CONTRATISTA**.

3. Almacenaje

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada a lo largo del zanjo o instalada conforme va siendo recibida, el **CONTRATISTA** deberá almacenarla en sitios que no ocasionen problema de tránsito o circulación.

El almacenaje se hará en pila de 2 metros de altura, como máximo, evitando que las campanas, cuando existan, se apoyen unas contra otras para lo cual se colocarán intercaladas las espigas y campanas separando cada capa de tubería de las siguientes con tabloncillos de 19 a 25 milímetros de espesor, colocados perpendicularmente al eje de la tubería y 120 cms., centro a centro, de espaciamiento máximo, cada capa se colocará en sentido perpendicular a la precedente e intercalando campana y espiga hasta alcanzar la altura de 2 m antes especificada.

El almacenamiento de tubería de PVC deberá efectuarlo el Contratista de conformidad con las recomendaciones del fabricante, resguardando la tubería de la acción directa y prolongada del sol. La tubería deberá almacenarse de manera que los tubos no sufran deformaciones, deflexiones, torceduras, aplastamientos o daños permanentes.

4. Limpieza de Tubería

Todas las tuberías, accesorios, etc., deberán estar limpias de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las juntas correspondientes. La limpieza se hará usando cepillo de alambre, de fibra, estopa o cualquier otro método previamente aprobado por el Supervisor. (No se permitirá el uso de solventes).

5. Colocación de Tubería

Lista la excavación, toda la tubería será instalada de acuerdo a los planos y especificaciones, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación conformada y afinada de acuerdo a los planos y especificaciones a ser suministrados por el FHIS, , y bajo autorización del supervisor del Proyecto.

6. Preparación de las Juntas

El proceso de junteo se deberá realizar siguiendo los principios de la buena ingeniería, utilizando para este caso la técnica indicada por los fabricantes y que cumpla con las especificaciones recomendadas para el tipo de material de fabricación de las tuberías.

El tipo de Juntas requerido será una de las siguientes:

Cementada, u otro tipo adecuado a la instalación y uso indicados en los planos, siempre y cuando se garantice que, una vez instalada la tubería tal como lo indican los planos y someterse a la presión de trabajo estipulada en el formulario de cantidades y precios unitarios, las juntas no sufrirán desplazamientos y mantendrán a los tubos y accesorios en su lugar. Con las juntas se debe suministrar todos los dispositivos, refuerzos, empaques, accesorios, pegamentos, lubricantes y demás elementos en cantidad suficiente para permitir la instalación de toda la tubería y accesorios de PVC que se consigne según los planos. Los accesorios tendrán un tipo de junta compatible con la descrita anteriormente.

Con sello con elastomérico flexible conforme a la norma ASTM D3212.

Unión de Junta de Enchufe

Para este tipo de unión, el extremo de la espiga de la tubería y la campana a ser unidas deberán limpiarse y lubricarse con la clase de lubricantes recomendado por los fabricantes. El perímetro exterior de la tubería será completamente examinado para asegurarse de que el empaque no será dañado al acoplarse.

Durante el proceso de acoplamiento deberán seguirse estrictamente las especificaciones recomendadas para este tipo de juntas.

Ensamble de Juntas

El ensamble de juntas mecánicas de enchufe o con sello de hule se hará inmediatamente después de que la tubería ha sido colocada, alineada y centrada.

El tipo de juntas requerido será cementado, de junta rápida o de otro tipo adecuado a la instalación y uso indicados en los planos, siempre y cuando se garantice que, una vez instalada la tubería tal como lo indican los planos y someterse a la presión de trabajo estipulada en el formulario de cantidades y precios unitarios, las juntas no sufrirán

desplazamientos y mantendrán a los tubos y accesorios en su lugar. Con las juntas se debe suministrar todos los dispositivos refuerzos, empaques, accesorios, pegamentos, lubricantes y demás elementos en cantidad suficiente para permitir la instalación de toda la tubería y accesorios de PVC. Solicitados según los planos. Los accesorios tendrán un tipo de junta compatible con la descrita anteriormente, y estarán diseñados para trabajar a una presión igual a la especificada para la tubería.

El tipo de juntas requerido será cementado de junta rápida las que deberán cumplir con la Norma ASTM F-477.

7. Junta Tubería - Pozo

Para cualquier tipo de material usado en la fabricación de las tuberías, se recomienda lograr la mayor adherencia posible entre la tubería y el pozo, para lo cual deberá seguirse las especificaciones de los fabricantes.

8. Conexiones Domiciliarias:

En los sitios de las tuberías que señalen los planos o especifique el Supervisor para las conexiones domiciliarias se pondrán “YEES” con un brazo de 15 o 20 cms. de longitud, inclinado hacia arriba aproximadamente 45 grados.

“La conexión domiciliaria estará compuesta por una caja de registro de 0.70 * 0.70 metros, medidas de afuera a afuera, tubería de un diámetro de 4”. El Costo de la conexión incluye: Trazado y marcado, excavación, encamado, suministro e instalación de la YEES inyektadas, suministro e instalación de la tubería, aterrado y compactado de material selecto y de sitio y caja de registro terminada.” Se debe incluir en el precio ofertado la prueba hidrostática.

Para la recepción y manejo de los accesorios se atenderán lo que sea pertinente en lo estipulado para las mismas acciones, para la instalación de tubería.

Antes de la instalación de cada accesorio, el Supervisor inspeccionará cada unidad, para constatar su buen estado, aquellas que presenten daños serán reparados a cuenta del Contratista, los que presenten daños irreparables serán sustituidos a cuenta del Contratista.

Antes de su instalación, los accesorios deben estar limpios de tierra, aceite, polvo o cualquier material que se encuentre en su interior o en las juntas.

9. Precauciones al final de cada día de Labor

Al final de cada jornada de labores deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías, cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan entrar en su interior materiales extraños, tierra, agua, basura, etc. Los tapones a usarse deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor, así mismo deberán tomarse las debidas previsiones para evitar que aguas lluvias o de otras procedencias puedan penetrar el zanjo y erosionarlo arrastrando

el material de aterrado, debiendo también tomarse cualquier medida de precaución indicada por el Ingeniero Supervisor.

Si por las acciones de excavación para instalar la tubería del sistema de alcantarillado sanitario, existen roturas en las tuberías de agua potable instaladas, el contratista es responsable de la reparación de las mismas, y dejarla funcionando el mismo día de la rotura, por lo cual no se le hará ningún pago, por lo que el contratista debe considerar en su oferta estos costos.

10. Corte de Tubería

Los cortes de tubería, cuando hayan de hacerse, se efectuarán con la técnica y equipo adecuado, establecidos para tal efecto y según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Se evitará al máximo la colocación de tubos cortados, pudiendo hacerlo el Contratista sólo en aquellos casos plenamente justificados y aprobados por el Supervisor.

11. Verificación del Alineamiento de la Tubería

Antes y después de la unión de las tuberías, el Ingeniero Supervisor deberá verificar que las niveletas permanecen en la posición exacta y comprobará si los tubos quedaron colocados correctamente en planta y en perfil.

12. Tolerancias

La tolerancia tanto en planta como en perfil será de 3 milímetros entre pozo y pozo de inspección para tubos hasta sesenta (60) centímetros, o veinticuatro (24) pulgadas de diámetro, y de cinco (5) milímetros para tubos de setenta (70) centímetros o veintiocho (28) pulgadas hasta ciento veinte (120) centímetros o cuarenta y ocho (48) pulgadas de diámetro.

13. Comprobación de Rasante e Instalación

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución del fondo de la zanja, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

Donde deben ser instaladas juntas mecánicas, la zanja deberá ser ensanchada, excavando campanas alrededor de la tubería. Las dimensiones de tales campanas deberán ser suficientes para proporcionar acceso fácil y espacio amplio de trabajo, el cual deberá ser determinado por el Supervisor.

14. Tuberías Defectuosas

Antes de ser bajadas al fondo de la zanja, el Supervisor comprobará los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo de PVC se debe revisar que

no tenga grietas debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- Que no contiene cuerpos o materiales extraños.
- Que no ha sufrido ningún daño.
- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

En caso de ovalización, la extremidad del tubo deberá ser reacondicionada para devolverla a su forma redonda, con un aparato aprobado por el Supervisor.

No será permitido dejar caer el tubo al fondo de la zanja; si tal accidente se produjese, el tubo deberá ser extraído de la zanja y cuidadosamente inspeccionado.

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, el Supervisor emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados, si la parte defectuosa deberá ser cortada o sí la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

15. Recepción Parcial de Tramos Terminados

Solamente se recibirán tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas de drenaje y alcantarillado una vez hecha y verificadas las pruebas hidrostáticas correspondientes.

El Contratista proporcionará por su cuenta los materiales y mano de obra necesarios para esta verificación y no tendrá derecho a retribución alguna por este concepto.

4.5. Obras Accesorias

1. Generalidades

Todas las obras deberán hacerse según los planos suministrados, recomendándose que en el proceso de construcción sean supervisadas continuamente por el Superintendente o Ingeniero Residente conjuntamente con el Supervisor del Proyecto.

2. Pozos de Visita o Inspección

Se colocarán pozos en cualquiera de los siguientes casos: cambio de dirección horizontal, cambio de pendiente, cambio de diámetro, cambio de elevación, en los arranques y en las intersecciones con otras alcantarillas, en una distancia máxima de cien (100) metros. El costo de construcción de los pozos de inspección se pagará conforme a la unidad indicada en el formato de oferta. Cuando se indique unidad, el costo comprende solamente la

construcción del pozo, el contratista debe incluir el uso de bomba achicadora en el costo de la construcción del pozo en caso que sea necesario. Las actividades de excavación, relleno, compactado y botado de material sobrante están calculadas en el presupuesto en forma independiente.

La cimentación consistirá en una losa de concreto de 205 Kg/cm² (2,915Lbs/pulg²) de resistencia a la ruptura, de veinte (20) centímetros de espesor.

Se construirán de mampostería de ladrillo rafón común de buena calidad no poroso sección uniforme, resistente y mortero 1:6, cemento, arena de río, limpia, grano fino, después de 45 minutos de haberse preparado, dicho mortero no se deberá emplear en la obra. Los ladrillos deberán mantenerse por lo menos dos (2) horas en agua y se colocarán saturados diez (10) minutos después, espesor de juntas no mayor de un centímetro y medio (1.5 cm).

Medición y Pago:

La cantidad a pagarse por pozo de visita o inspección será por unidad, contados en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales (incluye acarreo) y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

3. Pozos de Caída

La cimentación consistirá en una losa de concreto de 205 Kg/cm² (2,915 Lbs/pulg²) de resistencia a la ruptura, de veinte (20) centímetros de espesor. Esta misma losa se empleará a pozos comunes, o como se indique en los planos.

La tubería principal se unirá al fondo de la cámara del pozo por medio de un tubo bajante, cuyo diámetro, forma y dimensiones en la sección a conectar, se indican en los planos respectivos. Dicho tubo se colocará por fuera de la cámara y en el mismo plano vertical de la tubería principal. La tubería principal se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara, con el objeto de facilitar la inspección del conducto. el costo comprende: Trazado y marcado, excavación, construcción del pozo con sus respectivos accesorios como ser codo, tee y niples de tubería, el aterrado y compactado de material selecto y de sitio, el contratista debe incluir el uso de bomba achicadora en el costo de la construcción del pozo. Así como el acarreo del material sobrante al sitio de disposición final.

Medición y Pago:

La cantidad a pagarse por pozo de caída será por unidad, contados en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales (incluye acarreo) y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4. Medias Cañas

Las medias cañas se harán por algunos de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del concreto de la base, se formarán directamente las medias cañas, mediante el empleo de un molde.
- b) Se construirán de mampostería de ladrillo y mortero con recubrimiento de concreto o mortero de un espesor igual al de la tubería de mayor diámetro adyacente al pozo.
- c) Se introducirá media caña de tubería al fundirse el concreto de la base.
- d) Dentro del pozo se continuarán completos los conductos del alcantarillado, después se colocará el concreto de la base, hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado, dentro del pozo. Cortándose a cincel la mitad superior, después de que endurezca suficiente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero Supervisor, enseguida se terminará la media caña hasta la altura de la corona del tubo inferior. Este procedimiento podrá usarse en rectas, o en deflexiones horizontales menores de cuatro grados.

Se pulirán cuidadosamente los canales de media caña y se acabarán de acuerdo con los planos. Para fines de pago el contratista debe considerar que el costo está incluido en la actividad pozos de visita o de inspección, y pozos de caída.

5. Tapaderas de Pozo

Serán todas de concreto reforzado, con varillas de hierro No 4, colocadas a cada 10 centímetros en ambos sentidos, el espesor de la tapadera es de 10 centímetros. Tendrán la forma y dimensiones indicadas en los planos respectivos y serán suministradas e instaladas por cuenta del CONTRATISTA. En caso de no indicarse en planos la resistencia del concreto, este será como mínimo de 3000 Lbs./Plg.²,

Las cotas a que quedarán las tapaderas de los pozos y demás estructuras semejantes, serán precisamente las fijadas en los planos para pozos. Para fines de pago el contratista debe considerar que el costo está incluido en la actividad pozos de visita o de inspección, y pozos de caída.

6. Repello y Afinado

El repello de los pozos será de mortero en proporción 1:2 y comprenderá todas las superficies interiores y exteriores.

Antes del repello se picará y humedecerán las juntas y las superficies en que quedará aplicado.

El repello interior tendrá un espesor mínimo de un centímetro y medio (1 ½) y se terminará siempre con llana o regla, puliéndose con un fino de cemento de medio centímetro (½) de espesor.

El repello exterior se aplicará también en toda la altura del pozo y tendrá un espesor mínimo de 2 cms. (2).

El mortero se aplicará en forma continua para no dejar juntas y se mantendrá humedecido en la parte interior y exterior del pozo por espacio de seis (6) días. Para fines de pago el contratista debe considerar que el costo está incluido en la actividad pozos de visita o de inspección, y pozos de caída.

7. Estructuras de acero para pasos aéreos

Todo el acero para estructuras usado en la obra, será del tipo detallado en la norma ASTM A-36. Antes de subcontratar, si fuera del caso, la fabricación de las estructuras metálicas, se someterá el nombre del Subcontratista a la aprobación del Supervisor.

Los planos detallados de las estructuras metálicas, serán sometidos a la aprobación del Supervisor antes de su fabricación. Las características de cada estructura será definida por planos de trabajo preparados por el Contratista.

Se suministrarán al Supervisor certificados de prueba de la calidad del material a utilizar. Todas las estructuras metálicas serán almacenadas y manejadas en el sitio de tal manera que no estén sujetas a esfuerzos excesivos. El Contratista suministrará y montará por su propia cuenta las clases adecuadas de grúas que requiera, así como el andamiaje y centrado necesario para completar satisfactoriamente las obras. Durante el montaje, la obra estará empernada de modo seguro y si fuere necesario, apuntalada temporalmente para hacer frente a todos los esfuerzos y condiciones del montaje.

Todas las partes instaladas estarán desprovistas de deformaciones por torsión, flexiones y juntas abiertas.

El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la construcción de estructuras de acero para pagos aéreos, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten. No se hará pago por separado por esta actividad.

8. Macizos de Anclaje

Durante la colocación de tuberías es necesario construir macizos de anclaje que soporten los cambios en planos inclinados, se colocaran en donde lo especifiquen los planos, y en pendientes mayores al 15%, @ 10 metros de longitud (Normas SANAA).

Se construirán macizos de anclaje en los sitios y con las dimensiones aprobadas por el Supervisor. Los macizos deben construirse en concreto implica dimensiones de 108x40x83cms y con armado de varilla #4 , los cuales quedarán perfectamente apoyados al terreno natural al fondo y pared de la zanja o de la excavación para estructura de anclaje. El

concreto a utilizarse tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 185 kg/cm², salvo que el Supervisor indique utilizar otra clase de concreto.

El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para la construcción de macizos de anclaje, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten. No se hará pago por separado por esta actividad.

4.6. Prueba Hidrostática

1. Generalidades

Toda la tubería incluyendo juntas y obras complementarias, será probada hidrostáticamente. El **CONTRATISTA** avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre (n) listo (s) para la realización de la prueba, que deberá ser entre pozos consecutivos, debiendo mantenerse la carga por espacio de 1.0 hora como mínimo, midiendo la pérdida de agua, verificando si cumple con los parámetros indicados en el numeral 4 Fugas Permisibles.

Toda tubería, accesorios, obras complementarias, juntas, etc. defectuosas serán rechazadas, removidas y deberán ser reemplazadas por nuevas o reconstruidas, según sea el caso, corriendo todos los gastos por cuenta del **CONTRATISTA**, so pena de ser rechazado todo el tramo bajo prueba.

Todo el proceso será repetido hasta que esté a satisfacción del Ingeniero Supervisor.

Medición y Pago:

La cantidad a pagarse será el numero de metros lineales de pruebas hidrostáticas satisfactorias en tuberías de 15" a 24" de diámetro medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra; estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

2. Suministro de Equipo y Material

El **CONTRATISTA** deberá facilitar, sin costo adicional, el equipo, materiales, herramientas, cisterna, agua y trabajadores que necesite el Ingeniero Supervisor, para la realización de la prueba que demostrará si la construcción de la obra satisface o no las especificaciones estipuladas en esta sección.

3. Procedimiento de Prueba

El procedimiento para la realización de la prueba hidrostática, será el siguiente:

- a) En el tramo de tubería seleccionado, se colocarán tapones de ladrillo o madera u otro material adecuado, en las tuberías de entrada, de los dos (2) pozos consecutivos del tramo (la tubería de entrada de un pozo está definida con respecto al sentido del flujo). La prueba se hará para una carga mínima de agua de 1.00 m sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba.
- b) Se llena el tramo y el pozo de mayor cota de elevación de invertida hasta alcanzar la carga de agua requerida en el inciso anterior, y se deja lleno durante una hora para que se sature la tubería y el pozo.
- c) Una hora después, cuando ya se ha saturado el tramo y el pozo, se toma el tiempo (t1) y se mide la altura de agua (h1). Cuando ha pasado una hora exactamente se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la altura de agua (h2).
- d) Se hace la diferencia y se determina la lámina de agua (Ah) para obtener el volumen de agua que es igual a la pérdida buscada.
- e) La tubería se mantiene parcialmente descubierta en el campo y totalmente descubierta en sus juntas.
- f) Las juntas que resultasen defectuosas, deberán ser corregidas debiéndose realizar otra prueba en dicho tramo, después de la reparación.
- g) De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en la bitácora del proyecto.
- h) Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Contratista y no se podrán cargar al proyecto.

4. Fugas Permisibles

La determinación de las fugas permisibles se hará por medio de la fórmula:

$$Q = K * V / N * T$$

Donde:

- Q = Fuga permisible en galones (gal/minuto/junta)
V = **Volumen de agua perdido en m³**
N = Número de juntas en el tramo considerado, incluyendo la de los pozos.
T = Tiempo de la prueba en minutos
K = Factor de conversión = 264 gal/m³

5. Satisfacción de la Prueba

La prueba se considera ser a satisfacción del Ingeniero Supervisor, cuando se satisfaga que la relación evaluada en el numeral anterior sea menor o igual que $Q = 0.0014$ gal/min/junta.

5. Pruebas de control de estanquidad de los pozos

El Contratista debe efectuar, separadamente de los conductos y después de relleno, una prueba de exfiltración en agua sobre cada pozo de visita. Las juntas pozos de visita-conductos deben incluirse en esta prueba.

El Contratista debe llenar de agua los pozos de visita hasta el nivel del brocal.

El Contratista tiene derecho al remojo de los pozos de visita antes de efectuar las pruebas. El remojo dura generalmente 24 horas. Después del remojo, el Supervisor de Obras mide la pérdida de agua sobre un periodo que es generalmente de 1 hora pero no inferior a 15 minutos. La pérdida debe ser inferior a 0,004 litro/hora/cm de diámetro interior del pozo de visita/metro de altura de ese pozo. La prueba es juzgada aceptable por el Supervisor de Obras si la pérdida es inferior a ese límite admisible.

El Contratista debe efectuar las pruebas de estanquidad sobre los pozos de visita a medida que los trabajos en el terreno están avanzando.

La prueba de exfiltración puede ser reemplazada por una prueba de infiltración si, según la opinión del Supervisor de Obras, la capa freática es demasiado alta.

El Contratista incluirá todos los costos por materiales, equipo, mano de obra, indirectos y cualquier costo imprevisto y necesario para las pruebas de control de estanquidad de los pozos, en los precios unitarios de los renglones de pago de las estructuras donde se necesiten. No se hará pago por separado por esta actividad.

Conformidad de la prueba

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad del Supervisor

7. Constancia de aprobación

En un formato estándar establecido por el Supervisor y proporcionado en triplicado por el Contratista, se dejará constancia, de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente: Número de orden del ensayo.

- Fecha del ensayo.
- Identificación del tramo ensayado, utilizando los puntos kilométricos mencionados en los perfiles longitudinales de las obras.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor.
- El original de este documento, previo visto bueno del Supervisor, se entregará a la Unidad de control y Seguimiento del FHIS. Una copia para el Supervisor y la segunda copia quedará en poder del Contratista.
- Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor.

4.7. Relleno

Después de que la tubería haya sido probada y aceptada, se procederá a rellenar los zanjos, con material aprobado por el Ingeniero, libre de materiales orgánicos y/o rocas.

4.7.1 Relleno compactado con material selecto (Incluye acarreo)

Estos trabajos consisten en seleccionar, colocar, manipular, humedecer, y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de Alcantarillado Sanitario, el material selecto a utilizar deberá ser previamente a su instalación aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones además deberá de provenir de bancos de préstamo de material los cuales deberán ser localizados por el CONTRATISTA, y tomar en cuenta el costo de acarreo en esta actividad. El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.10 metros por medio de apisonadores manuales, iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados.

El contratista debe considerar que para la prueba hidrostática, la tubería se mantiene parcialmente descubierta en el campo y totalmente descubierta en sus juntas.

Se ha considerado para el cálculo del análisis del costo:

Este trabajo de relleno y compactado con material selecto requiere de mano de obra No calificada (peon 0.63 jdr) y herramienta menor 10%, se incluye el suministro de materia selecto por m³ con un factor de abundamiento de 35 %, y el agua necesaria para lograr una compactación uniforme, No se considera el uso de pruebas de laboratorio para la aceptación del compactado en esta fase.

Medición y Pago:

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material selecto será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro, equipo, herramientas, materiales (incluye acarreo) y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4.7.2. Relleno con Material Cernido del Sitio

Una vez terminada la instalación del relleno con materia selecto, y aprobado la pruebas hidrostáticas por la supervisión, éste podrá extender por escrito en la bitácora la autorización correspondiente al **CONTRATISTA** para proceder al relleno con material del sitio de las excavaciones.

Este relleno se efectuara utilizando los materiales extraídos de las excavaciones el cual deberá ser cernido, libre de piedras, arcilla, material orgánico, basura, lodo o cualquier otro

material inestable. Una vez colocado deberá formar arriba del nivel del terreno un borde de 3 cm. De espesor o como lo indique el Supervisor.

El relleno se hará en capas no mayores a 10 cm Este relleno compactado se clasificara en tres tipos, dependiendo el lugar donde se instalen las tuberías, las cuales se describen a continuación:

TIPO I. Instalación a campo traviesa:

Cuando la línea de la tubería se desplaza a campo traviesa y no tenga tráfico vehicular sobre ella, todo el relleno compactado de la zanja alcanzará un 80% de densidad según norma AASHTO T-180.

TIPO II. Instalación en calles principales:

Cuando la línea de tubería se desplace por calles con tráfico vehicular, el relleno compactado será el 90% de la norma AASHTO T-180 y la capa superficial de 0.80 m será al 95% también de la norma AASTHO T-180.

TIPO III. Instalación en caminos secundarios:

Cuando la línea de tubería se desplace por caminos secundarios con poco tráfico vehicular, el relleno compactado de la zanja será el 90% de la norma AASHTO T-180 en toda su altura.

Con contenido de humedad comprendida $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio.

No se exigirá un determinado tipo de equipo para la compactación, pudiéndose utilizar equipos vibrantes o de percusión, pero el Contratista deberá garantizar en todo momento la integridad de la tubería y sus accesorios, así como la de las obras existentes en la vecindad de los trabajos.

No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Supervisor, caso contrario éste podrá ordenar la extracción del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

En los rellenos en terrenos con pendientes fuertes y con el objeto de evitar que éste sea arrastrado por las aguas, se deberá utilizar tablestacas o retenidos de piedra que no entren en contacto con los tubos, estos costos deben ser incluidos en la oferta del contratista.

El Contratista es responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El control de calidad de los materiales y del trabajo, será realizado por una empresa reconocida y especializada en tales actividades, subcontratada por el Contratista durante todo el tiempo en que se realicen trabajos de relleno con compactación controlada. El Supervisor podrá recurrir, si así lo desee, a terceros para realización de pruebas aisladas de verificación, y los costos incurren por el contratista.

El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja.

El contratista efectuará todos los ensayos de granulometría y plasticidad, proctor y demás requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. Se efectuarán un mínimo de 10 pruebas de densidad en el sitio por cada kilómetro de zanja. El costo de estas y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber pasado el porcentaje requerido.

En el caso de que la excavación se haya hecho en roca y por ende no se pueda usar el material para relleno, se deberá importar material del sitio de otras partes del proyecto o en su defecto se deberá traer de algún banco de préstamo, en ambos casos el material deberá ser aprobado por el Supervisor. Esta importación de material y el botado del material rocoso no se pagarán por separado.

Material Sobrante

Todo el material sobrante después del relleno de zanjas será acarreado a bancos de desperdicios adecuados autorizados por la Municipalidad y aprobados por el Ingeniero Supervisor. Todos los gastos de acarreo de desperdicios correrán por cuenta del Contratista.

Medición y Pago

La cantidad a pagarse por relleno compactado con material cernido del sitio será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales (incluye acarreo) y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4.7.3. Bancos de préstamo

Este concepto consistirá en la excavación y disposición del material satisfactorio obtenido de bancos de préstamo, como ordene el Supervisor, en los casos en que la cantidad en terraplenes exceda la cantidad de excavación dentro de los límites del derecho de vía o cuando se necesite material de calidad específica para rellenos en zanjo o contra estructura o para subrasante de calle o conformación de lagunas de estabilización, cunetas o canales o para material selecto o balasto. En tales casos el Contratista obtendrá suficiente material apropiado de los bancos de préstamo localizados fuera de los límites de la obra.

La obtención de los bancos de préstamo será responsabilidad del Contratista. Se excavarán los bancos de préstamo en líneas regulares como se haya estacado, y una vez terminada la excavación se drenará y dejará en condiciones nítidas como se ordene.

Cuando el Contratista desee obtener préstamo de un sitio adyacente al camino se deberá obtener la aprobación escrita del Supervisor. Este préstamo se extraerá aproximadamente

en líneas y niveles uniformes de manera satisfactoria al Supervisor y en forma tal que no deforme la apariencia general de la mejora, ni produzca condiciones desfavorables.

El material excavado en préstamo para el proyecto, deberá reunir las características necesarias para su uso tal como se definen en los Artículos correspondientes de estas especificaciones.

Se deberá usar en terraplenes, subrasante, relleno de zanjo y relleno contra estructura todo el material apropiado de la excavación antes de que se permita cualquier excavación en préstamo. Si el Contratista desea desperdiciar material de la excavación y reemplazarlo con préstamo, para su propia conveniencia, podrá hacerlo pero solamente después de obtener aprobación escrita de parte del Supervisor y se deberán hacer arreglos satisfactorios para la disposición de todo el material.

No se hará pago por las excavaciones en préstamo que se requieren para la terminación de los terraplenes o los rellenos específicos. Ni por su respectivo acarreo. Su precio será incluido en los conceptos relativos a los rellenos de material (arena, material selecto, material cernido del sitio, balasto, etc.).

No se reconocerá retribución alguna por la limpieza, destronque y disposición de la capa de desperdicio o material inapropiado que se encuentre en el Banco de Préstamo.

SECCION No 5

5. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Los planos no indican las condiciones geológicas del terreno, ni ninguna estructura o construcción subterránea existente, por lo que será responsabilidad del Contratista, antes de someter su oferta obtener toda esta información necesaria que pudiera afectarle.

5.1. Acondicionamiento del Predio, Excavación y Relleno

1. Trabajos Requeridos

Los trabajos requeridos en esta sección consisten en todas las excavaciones, rellenos, nivelación, indicados en los planos y descritos en estas especificaciones para la construcción de los componentes de la planta de tratamiento.

En términos generales los trabajos que deberán llevarse a cabo dentro de las Especificaciones de esta sección, incluirán pero no se limitará a: eliminación de basura y desperdicios, descombros y desmonte, remoción de troncos y raíces, excavaciones y rellenos.

2. Limpieza del Predio y Remoción de capa vegetal

Será obligación del Contratista aceptar las condiciones que deban prevalecer en el sitio de la obra, según el criterio del Supervisor de Proyecto y remover previo a su comienzo todo material de desmonte, maleza, basura, etc., de los sitios donde puedan interferir con el trabajo que se va a llevar a cabo.

Se deberán remover todos los troncos y raíces del área que será ocupada por los componentes de la planta de tratamiento. Todos los desperdicios (maleza, troncos, madera, etc.) de los árboles. Se recogerán y se transportarán a los sitios que las autoridades del Proyecto tengan dedicadas para la disposición final de basuras.

Medición y Pago

La cantidad a pagarse por limpieza del predio y remoción de capa vegetal será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación, así como el acarreo a los sitios de disposición final el cual debe ser investigado por el contratista.

5.2. Excavación (Corte y Relleno)

1. Volúmenes

Los cálculos de los volúmenes están basados en la suposición de que la tierra y materiales que necesitan ser removidos, sean de consistencia tal que la operación se puede efectuar con palas mecánicas, tractores con cuchilla (buldozers) u otro equipo normalmente utilizado en trabajos de corte y relleno, y que no será necesario utilizar explosivos y taladros.

Medición y Pago

La cantidad a pagarse por corte y relleno será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación, así como el acarreo a los sitios de disposición final el cual debe ser investigado por el contratista.

2. Explosivos

Al emplear explosivos será necesario que estas operaciones sean llevadas a cabo por dinamiteros o personas que posean licencia o tengan autorización. Cualquier daño a otros

trabajos causados por el uso o como consecuencia directa del uso de explosivos, será corregido por el contratista a su propia cuenta.

3. Apuntalamiento

Será necesario apuntalar y reforzar las excavaciones como sea conveniente para mantener los materiales seguros, los que se quitarán a medida que el relleno de las excavaciones se efectúe, pero no antes que los taludes estén asegurados contra hundimientos o derrumbes.

Para fines de pago el contratista debe considerar en su oferta incluir el costo que le ocasione esta actividad. No se pagara por separado esta actividad.

4. Planta de Tratamiento: fosa séptica o sedimentador primario y secundario, filtro percolador, patio de secado de lodos, y pozos de absorción

a) **Dimensiones:** Se deberá hacer excavación para cumplir con las indicaciones de elevación y dimensiones; así mismo, se deberá dejar previsto espacio adicional para facilitar las operaciones de construcción y de supervisión.

b) **Subexcavación:** Si no se encontrara material adecuado a la profundidad indicada en los planos, el contratista deberá notificarlo de inmediato al Supervisor, y no deberá en ningún caso continuar la excavación hasta recibir instrucciones nuevas.

5.3 Relleno y Filtro Granular en Lecho de Secado de Lodos

Se realizarán los rellenos de piedra, grava, arena y tierra vegetal según tamaños y distribución según se muestra en los planos.

Filtro de Piedra: Este trabajo consistirá en seleccionar, colocar y manipular el material necesario para construir un filtro de piedra, el cual se colocará a lo largo de la tubería perforada. El lugar donde se instalará el Filtro de piedra deberán estar limpio y seco. El relleno se hará con piedra de río seleccionada y aprobada por el Supervisor, en capas de 0.30 m y utilizando para su colocación mano de obra no calificada y herramienta menor: pala. El material se removerá continuamente con la pala para lograr que la piedra cubra los vacíos grandes logrando un efecto de pre- filtro.

Relleno con Material Filtrante de Grava 3/4" a 2": Este trabajo consistirá en la construcción de un relleno con capas de material filtrante con los diámetros establecidos y espesores de capas establecidos según diseño en planos. El lugar donde se instalará el relleno deberá estar limpio y seco. El relleno se hará con grava de río de 3/4" hasta 2", previamente aprobada por el Supervisor, en capas entre 0.10 m y 0.15 m y utilizando para su colocación una motoniveladora, es necesario lograr que la grava cubra los vacíos grandes logrando un efecto de filtro, donde los líquidos pasan libremente y se detienen los sólidos mayores a la dimensión de la grava especificada en el proyecto.

Lecho filtrante de arena gruesa: Este trabajo consistirá en la construcción de un relleno con capas de material filtrante de arena gruesa o arenón con espesores de capas establecidos

según diseño en planos. El lugar donde se instalará el Filtro de arena deberá estar limpio y seco. El relleno se hará con material filtrante seleccionada y aprobada por el Supervisor, y utilizando para su colocación mano de obra no calificada y herramienta menor: pala. El material se colocará con motoniveladora y logrando que se cubran los vacíos grandes logrando un efecto de pre- filtro.

Medición y Pago

La cantidad a pagarse por rellenos será en metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

SECCION No 6

6. RESPONSABILIDAD PARA LA PROTECCION DEL AMBIENTE DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ejecutará las acciones necesarias tendientes a conservar el ambiente y a la vez evitar que en la zona de proyecto se dé lugar a la contaminación del aire, suelo y cuerpos de agua, debido a la emisión de ruidos, partículas, sustancias nocivas o desperdicios provocados o generados por su actividad como constructor, en tal sentido resguardará la calidad del ambiente existente a fin de no provocar el deterioro por impactos negativos sobre el medio ambiente. Asimismo, el Contratante deberá ser responsable por alguna indemnización por todo reclamo o penalización que se pueda presentar por el incumplimiento de las siguientes cláusulas.

El Supervisor del proyecto velará por el estricto cumplimiento de todas las responsabilidades aquí descritas, reportando y tomando las acciones que el caso amerite en caso de incumplimiento.

6.1. Acciones para la protección del aire

El Contratista durante la ejecución de los trabajos de: construcción de edificaciones, instalación de tuberías, roturas de pavimentos, cortes de suelos y rocas, apertura de zanjas, rellenos, reparación de pavimentos, etc., deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la generación y emisión de polvo o partículas volátiles, que en exceso puedan provocar alteraciones hacia el Medio Ambiente en las zonas circunvecinas.

Lo anterior obliga al contratista a ejecutar acciones tales como riegos humectantes, proscribe la utilización de compuestos nocivos de fácil evaporación, y obliga a conservar ambiente de trabajo bajo la consigna de alta seguridad eólica para su personal. Al respecto, antes de la ejecución de cualquier trabajo el supervisor del proyecto, deberá constatar la existencia de implementos que garanticen la seguridad ocupacional y salud de los

trabajadores contra la contaminación del aire, tales como mascarillas nasales, anteojos de protección ocular, etc.

El contratista, deberá evitar provocar quemaduras de desperdicios de obras o combustibles, ya que con ello además de perjudicar el medio ambiente, puede provocar siniestros en edificaciones cercanas.

En el específico caso del manejo de cilindros de Cloro Gas, en el equipamiento de las salas y casetas de desinfección de agua, se deberá de tomar el máximo de precauciones a fin de evitar la liberación de ese gas, ya sea causada por accidentes o contingencias en el desarrollo de las obras. En parte para evitar dicha situación, se deberán ubicar los cilindros a la sombra, en un espacio ventilado, y alejado de la circulación peatonal o vehicular. En caso de existir un siniestro, al ser el Cloro Gas un elemento altamente oxidante y más pesado que el aire, se debe de evacuar todo el personal de la obra y los moradores de las edificaciones vecinas, hasta un radio de 50 m. a partir del foco de contaminación, los encargados de reparar los cilindros dañados, deberán portar mascarillas faciales antigás, delantales y guantes de goma, y el Kit de reparación de los cilindros, material este ya especificado en el presupuesto de suministros y equipamiento del proyecto. Por ello, los artículos antes citados, deberán de guardarse en un local aparte de los demás suministros del proyecto, y de fácil acceso.

6.2. Acciones para la protección del suelo

El contratista deberá tomar todas las medidas para controlar que no ocurran derrames de sustancias contaminantes al suelo, áreas verdes, o daños ambientales a los acuíferos subterráneos o al suelo, provocados por depósitos superficiales ó subterráneos de desechos de construcción, basuras, combustibles y carburantes, partes de maquinarias ó materiales de construcción.

Prestará especial atención a que las mezclas de concreto, se realicen preferiblemente en un solo sitio, o en zonas predestinadas, las cuales deberán ser protegidas contra la infiltración de lechadas u otros productos aglomerantes mediante la utilización de tableros o membranas plásticas de alta densidad.

El suelo al final del proyecto, deberá quedar libre de todas aquellas obras provisionales y edificaciones que se utilizaron durante la construcción, y los desechos y materiales sobrantes generados durante la misma, tendrán como destino final únicamente los botaderos públicos y otros sitios autorizados previamente por la autoridad competente.

6.3. Acciones para la protección de los cuerpos de agua

El contratista deberá controlar que no ocurra cualquier tipo de contaminación contra los cuerpos de agua, sean estos de índole superficial o subterránea, para ello ejercerá acciones preventivas a fin de evitar alteraciones en la calidad de esos cuerpos de agua.

Principal atención deberá brindar a la prevención de que se generen arrastres o infiltración de materiales de construcción, desperdicios de maquinaria, desechos de construcción,

basuras, combustibles y lubricantes, quedando obligado a las reparaciones ambientales que por estas deficiencias se deriven.

Asimismo, deberá de tomar las prevenciones para evitar que en las excavaciones realizadas, se presente estanqueidad de flujos, inclusive de agua, construyendo drenes para su evacuación, u obras de protección superficial que impida el ingreso de flujos a su interior. De igual manera, deberá proteger los cursos naturales de aguas, tratando en lo posible de evitar o modificar sus cauces. La extracción de material constructivo de los cauces queda proscrita a menos que se otorgue permisos de la autoridad competente, pero en ningún caso se permitirá por parte de la supervisión del proyecto la sobreexplotación de materiales, o la utilización de métodos de extracción que incrementen notablemente la turbiedad y por ende afecte la biota acuática si esta existiese.

El contratista tiene la obligación de realizar por su propia cuenta y riesgo, los arreglos necesarios para asegurar la descarga de las aguas pluviales, naturales o las generadas por la construcción de las obras, ya sea canalizándolas o desviándolas, de modo que sus acciones resulten satisfactorias tanto para el supervisor, como para las personas con derechos sobre las tierras, cuerpos o cursos de agua a las cuales se descargan.

En caso de ocurrir alguna interferencia a los sistemas de drenaje natural de los terrenos, caminos, alcantarillado pluvial, provocados por aguas o desperdicios generados en la obra, el contratista tomará las medidas para su reparación, compensación, o indemnización de las personas o autoridades afectadas, para ello, el Supervisor de la obra deberá en primera instancia proponer la solución concertada entre el afectado y el afectante, y de no llegarse a un entendimiento satisfactorio se recurrirá a la autoridad competente.

6.4. Acciones para la protección de la fauna y flora

El Contratista deberá de evitar provocar cualquier daño contra la fauna y la flora, para ello deberá de tomar las acciones precautorias a fin de solamente efectuar el descapote en los sitios designados por el Supervisor del proyecto, además solo podrá talar arbustos y árboles previa la emisión de los permisos respectivos otorgados por la autoridad competente. Como parte del control de contaminación del aire, deberá evitar la emisión de partículas o gases que afecten la vida ambiental en la periferia del proyecto.

Con el fin de proteger la fauna, evitará la proliferación de roedores u otros animales que pudiesen interferir con las especies autóctonas de la zona, evitando el control indiscriminado de plagas que pudiesen afectar la biota circundante. Prestará especial atención a la explotación de materiales en cauces de cuerpos de agua, evitando el cambio de sus características que pudiesen afectar las especies animales que habitan en o aguas abajo de la extracción.

6.5. Acciones para la protección de recursos históricos y/o antropológicos

Todo hallazgo de vestigio histórico, por pequeño que este sea deberá ser reportado al Instituto de Antropología e Historia, y a las autoridades que regulan la extracción del patrimonio histórico del País. De encontrarse vestigio, se interrumpirán los trabajos en la zona en mención hasta que la autoridad competente así lo estime conveniente, quedando a

concertación entre el Contratista y el Contratante el levantamiento de un acta que certifique una demora de carácter involuntaria y no punible hacia el Contratista.

6.6. Acciones para la protección de los usuarios

El Contratista deberá programar sus actividades y uso de equipos en calles donde existan centros tales como: hospitales, guarderías, hogares de ancianos, escuelas, etc., para no afectarlos con excesos de ruidos, polvo, entorpecer su acceso y/o provocar molestias por motivo de su trabajo. Por otra parte deberá evitar provocar el congestionar el tráfico de vehículos u ocasionar accidentes; por lo tanto deberá hacer uso de la publicación avisos sobre cierre de calles, la señalización de desvíos en la obra visibles de día y noche, uso de personal para dirección del flujo de vehículos y gestionará o construirá rutas alternas adecuadas para la evacuación del tráfico, lo anterior en coordinación con la autoridad competente.

Durante el acople de tuberías deberá tener especial cuidado a fin de evitar la inclusión de partículas, sólidos, objetos o animales en el interior del tubo, debiendo taponar de forma provisional toda tubería que no sea aterrada.

El contratista deberá limpiar y desinfectar todas las tuberías y accesorios instalado, tanques, cisternas, reparados o construidos, previa a la conexión al sistema, ello como una acción necesaria para garantizar la salud de los usuarios del sistema.

SECCION No 7

El contratista debe de considerar que las actividades serán pagadas, tomando en cuenta la unidad de medición de cada ítem definido en el presupuesto por actividades.

El contratista deberá preparar su oferta basado en su análisis, revisión e inspección del sitio del proyecto. Las diferencias u omisiones de cantidades de obra, especificaciones o descripción incompleta, equivoca o errónea de los detalles o actividades de trabajo que son necesarias para llevar a cabo la ejecución del proyecto, o que son habitualmente ejecutadas, no relevarán al Contratista de la responsabilidad de ejecutar tales correcciones o detalles omitidos o mal descritos del proyecto, debiendo ejecutarlos sin costo adicional a su oferta como si estuvieren o fueran total y correctamente descritos.

Para preparar su oferta el Contratista deberá realizar visitas de campo y deberá verificar todos los planos que se le suministren en la licitación, los cuales son suministrados para información solamente y pueden ser usados a la discreción del Contratista. El Contratista al utilizar la información técnica u otra información proporcionada en los planos para preparar su oferta, será responsable por la corrección, exactitud y la suficiencia técnica de la información que haya considerado. El Contratista deberá de comparar todos los planos y

verificar las dimensiones antes de ejecutar el trabajo y será el único responsable de cualquier error no previsto que se podía haber evitado por este acto.

ESPECIFICACIONES DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

(Ver Documento Anexo)