**Apéndice C**

**ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO**

**CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA COMUNIDAD EL NISPERO, MUNICIPIO DE SAN JUAN, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**INDICE**

[**SECCION 1. GENERALIDADES** 5](#_Toc495586271)

[1.1 ALCANCE Y APLICACIÓN 5](#_Toc495586272)

[1.2 RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA 7](#_Toc495586273)

[1.3 PROGRAMA DE TRABAJO 7](#_Toc495586274)

[1.4 METODO DE TRABAJO 8](#_Toc495586275)

[1.5 EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN 8](#_Toc495586276)

[1.6 OFICINA, BODEGA Y SERVICIOS BASICOS. 9](#_Toc495586277)

[1.7 SUBCONTRATACION DE PERSONAL LOCAL 10](#_Toc495586278)

[1.8 INFORME DE AVANCE Y FOTOGRAFIAS 10](#_Toc495586279)

[1.9 LIBRO DE BITÁCORA Y REGISTROS 10](#_Toc495586280)

[1.10 ROTULOS 11](#_Toc495586281)

[1.11 ESPECIFICACIONES, NORMAS Y NOMINACIONES OFICIALES 12](#_Toc495586282)

[1.12 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 13](#_Toc495586283)

[1.13 MATERIALES 13](#_Toc495586284)

[1.14 TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REPLANTEO DE LAS OBRAS 14](#_Toc495586285)

[1.15 ELABORACIÓN DE PLANOS DE TRABAJO 14](#_Toc495586286)

[1.16 INFORME DE ACCIDENTES Y DOCUMENTOS ENTREGADOS O RECIBIDOS 15](#_Toc495586287)

[1.17 MANUALES DE OPERACION Y PLANOS COMO CONSTRUIDO 15](#_Toc495586288)

[**SECCION 2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO** 16](#_Toc495586289)

[2.1 INTRODUCCIÓN. 16](#_Toc495586291)

[2.2 TERRENOS PARA USO TEMPORAL DEL CONTRATISTA 16](#_Toc495586292)

[2.3 EDIFICIOS TEMPORALES PARA USO DEL CONTRATISTA 16](#_Toc495586293)

[2.4 INSTALACIÓN PROVISIONAL Y SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD 16](#_Toc495586294)

[2.5 UBICACIÓN DE LAS OBRAS 17](#_Toc495586295)

[2.6 SERVICIOS DE PROPIEDAD PRIVADA 17](#_Toc495586296)

[2.7 SUMINISTRO DE AGUA 17](#_Toc495586297)

[2.8 PRUEBA DE HERMETICIDAD DE LAS ESTRUCTURAS 17](#_Toc495586298)

[2.9 CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 18](#_Toc495586299)

[2.10 DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS 18](#_Toc495586300)

[2.11 PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS EXISTENTES. 19](#_Toc495586301)

[2.12 LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA 20](#_Toc495586302)

[2.13 PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS 20](#_Toc495586303)

[2.14 DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN EN OBRAS 20](#_Toc495586304)

[2.15 CERCAS 21](#_Toc495586305)

[2.16 OBRAS Y SERVICIOS AUXILIARES 21](#_Toc495586306)

[2.17 SERVICIOS MÉDICOS Y DE PRIMEROS AUXILIOS 21](#_Toc495586307)

[2.18 PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y ESTACIONES DE DESINFECCIÓN 21](#_Toc495586308)

[**SECCION 3. TRABAJOS PRELIMINARES** 23](#_Toc495586309)

[3.1 TRAZO Y MARCADO 23](#_Toc495586311)

[3.2 TRAZADO Y MARCADO CON NIVEL 24](#_Toc495586312)

[3.3 TRAZADO Y MARCADO 24](#_Toc495586313)

[**SECCION 4. MOVIMIENTO DE TIERRAS** 26](#_Toc495586314)

[4.1 GENERALIDADES. 26](#_Toc495586316)

[4.1.1 GENERALIDADES. 26](#_Toc495586317)

[4.1.2 ACTIVIDADES PREVIAS A EXCAVACIONES, RELLENOS Y COMPACTACIONES 28](#_Toc495586318)

[4.1.3 EXCAVACIONES 30](#_Toc495586319)

[4.1.4 RELLENO Y COMPACTADO 35](#_Toc495586320)

[4.1.5 TUBERIAS 41](#_Toc495586321)

[4.1.6 CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO, MORTEROS 54](#_Toc495586322)

[4.1.7 ESTRUCTURAS DE ACERO 80](#_Toc495586323)

[4.1.8 MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADOS Y SUELO CEMENTO 90](#_Toc495586324)

[4.1.9 REFUERZO DE CONFINAMIENTO 92](#_Toc495586325)

[4.1.10 CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES 94](#_Toc495586326)

[4.1.11 INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS 113](#_Toc495586327)

[4.1.12 OBRAS COMPLEMENTARIAS 116](#_Toc495586328)

[**SECCION 5. MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL** 122](#_Toc495586329)

[5.1 GENERALIDADES 122](#_Toc495586331)

[5.2 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE 122](#_Toc495586332)

[5.2.1 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR MATERIAL EN PARTÍCULAS ………………………………………………………………………………………122](#_Toc495586333)

[5.3 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LA GENERACIÓN DE RUIDO, VIBRACIONES, HUMO Y GASES. 123](#_Toc495586334)

[5.4 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR GENERACIÓN DE MALOS OLORES. 123](#_Toc495586335)

[5.5 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO 124](#_Toc495586336)

[5.5.1 AFECTACIÓN POR EROSIÓN LINEAL Y/O TRANSVERSAL. 124](#_Toc495586337)

[5.5.2 AFECTACIÓN POR MOVIMIENTO DE TIERRA E INESTABILIDAD DE TALUDES. 124](#_Toc495586338)

[5.5.3 AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO POR RESIDUOS SÓLIDOS. 125](#_Toc495586339)

[5.5.4 BANCOS DE PRÉSTAMO 126](#_Toc495586340)

[5.5.5 AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL SUELO POR VERTIDOS LÍQUIDOS 126](#_Toc495586341)

[5.6 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA. 126](#_Toc495586342)

[5.6.1 CAMBIO DE LOS REGÍMENES DE ESCURRIMIENTOS Y/O CAUDALES 126](#_Toc495586343)

[5.6.2 AFECTACIÓN POR LA CONSTRUCCIÓN DE MALOS DRENAJES 127](#_Toc495586344)

[5.6.3 AFECTACIÓN POR CAMBIOS DE LA CALIDAD DEL AGUA 127](#_Toc495586345)

[5.6.4 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES EN CAMPAMENTOS Y PLANTELES 128](#_Toc495586346)

[5.7 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y FLORA 128](#_Toc495586347)

[5.7.1 AFECTACIONES DE LAS ESPECIES Y SUS HÁBITAT 128](#_Toc495586348)

[5.7.2 AFECTACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA FLORA 128](#_Toc495586349)

[5.8 ACCIONES DE PROTECCIÓN DE RECURSOS HISTORICOS Y ARQUEOLÓGICOS 129](#_Toc495586350)

[5.9 ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS 129](#_Toc495586351)

[5.9.1 AFECTACIÓN A LA CALIDAD DEL AMBIENTE 129](#_Toc495586352)

[5.9.2 AFECTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA, VIALIDAD, ACCESIBILIDAD Y SERVICIOS 130](#_Toc495586353)

[5.9.3 AFECTACIONES A LA SALUD PÚBLICA 130](#_Toc495586354)

[5.9.4 AFECTACIONES A LA VIDA COTIDIANA Y A LA PRIVACIDAD 131](#_Toc495586355)

[5.9.5 AFECTACIONES DE LOS SISTEMAS DE VIDA TRADICIONAL 131](#_Toc495586356)

[5.9.6 AFECTACIONES POR RENUNCIACIÓN Y EXPROPIACIÓN DE TERRENOS Y VIVIENDAS 131](#_Toc495586357)

[5.9.7 SEGURIDAD OCUPACIONAL 131](#_Toc495586358)

[5.9.8 RIESGOS DE ACCIDENTES O DAÑOS A TERCEROS 133](#_Toc495586359)

[5.9.9 CONFLICTOS POR USO DEL RECURSO AGUA 134](#_Toc495586360)

[5.9.10 AFECTACIÓN DEL PAISAJE 134](#_Toc495586361)

[5.10 MEDIDAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL 135](#_Toc495586362)

[5.11 GLOSARIO DE DISPOSICIONES LEGALES DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLES 135](#_Toc495586363)

# **SECCION 1.** **GENERALIDADES**

## ALCANCE Y APLICACIÓN

Con la finalidad de llevar a cabo licitaciones para **El Diseño y la** **Construcción del Sistema de Agua Potable para la comunidad El Nispero, Municipio de San Juan, Departamento de La Paz**, las presentes especificaciones Técnicas presentan una descripción general de elementos de obras a ser ejecutadas y los datos de las características técnicas mínimas que deberá cumplir el Contratista para la ejecución de las mismas. Aunque estas Especificaciones representan un nivel normal de información técnica, es deber de El Contratista elaborar unas Especificaciones Técnicas Específicas en el Diseño del Sistema de Agua Potable para la Comunidad, y proceder con el cumplimiento de las normas y prácticas aceptables de ejecución correcta de trabajos de esta índole, así como para el suministro e instalación de los equipos, tuberías y accesorios de los sistemas del proyecto. Las presentes especificaciones técnicas generales pueden además abarcar trabajos que no están contemplados en las obras a realizarse, por lo que el Contratista deberá aplicar solamente los que correspondan.

La naturaleza del presente contrato es del tipo “llave en Mano” (Diseño-Construcción), lo que implica que se pagará el trabajo del contratista por Suma Global de acuerdo a la obra construida y recibida a satisfacción de la Supervisión y el Contratante.

La construcción de las obras para el Sistema de Agua Potable que beneficiará a la comunidad El Nispero que se encuentra en las coordenadas UTM 423481.00 m E; 1545260.00 m N.

Los trabajos de construcción de las obras, comprenden el suministro de todos los recursos de materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para la terminación del Sistema de Agua Potable. E sistema deberá incluir, sin limitarse a ello, los siguientes componentes:

* *Obra Toma. Que incluya Cerco de malla.*
* *Desarenador. Que incluya caja de válvula.*
* *Línea de Conducción. Que deberá incluir de ser necesario:*
* *Cruces bajo lechos de quebradas*
* *Tanques rompecarga*
* *Cajas de válvulas*
* *Clorador de agua en línea*
* *Pasos aéreos*
* *Tanque de distribución.*
* *Cajas de válvulas.*
* *Cerco de malla.*
* *Línea de Distribución. Que deberá incluir de ser necesario:*
* *Tanques rompecarga*
* *Cajas de válvulas*
* *Red de Distribución.*
* *Conexiones domiciliarias*
* *Tanques rompecarga*
* *Cajas de válvulas*
* *Letrinas*
* *Modulo Sanitario Escolar. Que deberá incluir:*
* *Fosa séptica*
* *Pozo de absorción*
* *Generales.*
* *Rótulos metálicos*

El Contratista está obligado a cumplir con todas las cláusulas contractuales y las disposiciones que de ellas se deriven. Específicamente durante la ejecución estará obligado a proporcionar la mano de obra, equipo y materiales para llevar a cabo todas y cada una de la actividades comprendidas en el Contrato. EL CONTRATISTA pondrá especial atención en el momento de presupuestar aquellas actividades en las cuales se considera el aporte comunitario o Mano de Obra No Calificada (peón), las cuales son en los siguientes componentes:

* Red de distribución, en las siguientes actividades:
* Excavación de material no clasificado
* Relleno compacto con material cernido del sitio
* Relleno compacto con material del sitio
* Letrinas de cierre hidráulico en las siguientes actividades:
* Excavación para fosa Material no clasificado
* Cimentación de mampostería con 5 cm de cama de arena.
* Relleno compacto con material del sitio

El Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de las Bases de la Licitación y demás documentos que formen parte del Contrato aplicables a los trabajos de construcción involucrados en el mismo. Tanto las cláusulas establecidas en las Bases de Licitación, en estas Especificaciones como las partidas de las Sumas Alzadas con su detalle de Cantidades de Obra y Precios, no limitarán las obligaciones del Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato.

## RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA

Terminadas las obras con todos sus componentes, verificados en la inspección, previa realización de las pruebas hidrostáticas y limpieza de las tuberías y, terminado todo a satisfacción de LA SUPERVISION, éste extenderá la constancia de recepción de la obra terminada con el visto bueno de EL CONTRATANTE.

## PROGRAMA DE TRABAJO

La programación de las actividades de construcción es responsabilidad de EL CONTRATISTA. La gerencia de personal de EL CONTRATISTA deberá participar activamente en su desarrollo conjuntamente con Sub-contratistas y distribuidores que trabajen en el proyecto, quienes deberán también contribuir en el desarrollo y mantenimiento de un Programa de Trabajo preciso. El Programa de Trabajo aprobado por El CONTRATANTE, será utilizado, para medir el progreso de los trabajos, y proveer el fundamento de todos los pagos en proceso.

El Programa de Trabajo deberá ser entregado y actualizado conforme lo indicado por los documentos de licitación. Cada programa deberá ser aprobado por LA SUPERVISION, y éste tendrá derecho en toda oportunidad, de solicitar los cambios que considere necesarios en el programa para la ejecución eficiente y oportuna de las obras. En la preparación de los programas, deberá considerarse los diferentes frentes de trabajo y su secuencia, con fechas pertinentes. En el programa de trabajo se deberán de incluir la ruta crítica.

EL CONTRATISTA junto a la Municipalidad y EL CONTRANTE serán responsables por dirigir y coordinar las actividades del aporte comunitario o Mano de Obra No Calificada (peón), en los siguientes componentes:

* Red de distribución, en las siguientes actividades:
* Excavación de material no clasificado
* Relleno compacto con material cernido del sitio
* Relleno compacto con material del sitio
* Letrinas de cierre hidráulico en las siguientes actividades:
* Excavación para fosa Material no clasificado
* Cimentación de mampostería con 5 cm de cama de arena.
* Relleno compacto con material del sitio

EL CONTRATISTA junto con LA MUNICIPALIDAD deberá llevar registros de la Aportación comunitaria, y adjuntar la misma en las estimaciones de pago e informes correspondientes.

En caso que EL CONTRATISTA solicite una extensión a la fecha de finalización contractual, o cualquier fecha del hito intermedia, EL CONTRATISTA suministrará toda la información pertinente para una determinación acerca de sí o no EL CONTRATISTA tiene derecho a una extensión de tiempo bajo las provisiones del contrato: justificación, datos de programa de trabajo del proyecto entre otros, y la evidencia de apoyo que tanto LA SUPERVISION y/o EL CONTRATANTE puedan juzgar necesarios.

EL CONTRATISTA someterá una justificación para cada solicitud de cambio en el programa de trabajo, la solicitud estará en acuerdo con los requerimientos de otras Cláusulas Contractuales apropiadas e incluirá, como mínimo:

1. Una lista de las actividades afectadas, con su número de actividad asociado en el programa de trabajo del proyecto.
2. Una explicación breve de las causas del cambio.
3. Un análisis del impacto global de los cambios propuestos.

## METODO DE TRABAJO

Las obras se construirán con estricta sujeción a los planos y demás documentos del diseño que se apruebe en la fase I del contrato. Todo aquello que no se especifique en los mismos (las características de los materiales, las marcas y tipos de los equipos, etc.), se estará sujeto a la interpretación / aprobación de LA SUPERVISION según su mejor criterio, sin que el Contratista pueda reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna en caso que considere lesiva a sus intereses la selección hecha por LA SUPERVISION. Todo cambio tendrá que ser notificado al contratante y cual emitirá un Visto Bueno para la aprobación de los cambios.

Consecuentemente, LA SUPERVISION Y/O EL CONTRATANTE podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento aprobado. La demolición y sustitución se considerarán a cuenta de EL CONTRATISTA.

Será responsabilidad única de EL CONTRATISTA, todos los procedimientos o métodos de trabajo que utilice o ponga en práctica en la ejecución de las obras objeto del presente Contrato, aunque éstos hayan sido aprobados o recomendados previamente por LA SUPERVISION con el visto bueno del CONTRANTE.

Será responsabilidad única de EL CONTRATISTA, que todos los procedimientos o métodos de trabajo que utilice o ponga en práctica en la ejecución de las obras objeto del presente Contrato, cuenten con las medidas de seguridad laboral establecidas en su Plan de Seguridad Ocupacional y Salud y todas aquellas actividades recomendadas previamente por LA SUPERVISION Y EL CONTRANTE para resguardar la vida de los empleados.

## EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN

El equipo de construcción que se utilizará en el desarrollo de las obras por parte del EL CONTRATISTA, debe mantenerse en perfecto estado y será apropiado para la ejecución de las obras y acorde a la metodología de trabajo presentada por EL CONTRATISTA, de forma que le permita cumplir con los rendimientos ofrecidos. Estos equipos deben tener la aprobación de LA SUPERVISION.

Si LA SUPERVISION considera que algún equipo de construcción o artefacto utilizado por EL CONTRATISTA para fines de trabajo, es inadecuado para el uso en el desarrollo de las obras o parte de ellas, entonces tal equipo será inmediatamente retirado del sitio del proyecto.

## OFICINA, BODEGA Y SERVICIOS BASICOS.

Antes de empezar las obras EL CONTRATISTA debe de presentar a LA SUPERVISION los planos de la distribución de la bodega, servicio sanitario y oficina, para el uso de él y sus empleados así como lo que necesite para llevar a cabo cada una de las actividades y la vigilancia requerida durante el desarrollo de la construcción, cuando esta concluya y antes de la recepción provisional de la obra EL CONTRATISTA es responsable de desmontar estas estructuras y retirar todo el equipo del terreno.

EL CONTRATISTA es el encargado de velar por la construcción de cada una de estas instalaciones y de seleccionar los materiales adecuados para su fabricación. En cuanto al servicio sanitario, se debe colocar uno por cada veinte personas que trabajen en la obra.

Además, se debe de ubicar visiblemente los letreros de la identificación del proyecto y los letreros de señalización de las obras, cintas para anunciar precaución, que permita advertir a las personas sobre los posibles peligros, todo esto con base en normas de seguridad y salud ocupacional vigentes. Al menos deben colocarse los siguientes rótulos:

* Identificación del proyecto el cual seguirá el formato que entregue EL CONTRATANTE
* ¨prohibido el paso. Obras en proceso¨: letras en color rojo con al menos 20 cm de altura sobre fondo blanco.
* ¨peligro. Trabajo de equipo pesado: letras en color rojo con al menos 20 cm de altura sobre fondo blanco.

En todos los casos se admitirán solamente materiales metálicos o sintéticos de comprobada resistencia a la intemperie. EL CONTRATISTA deberá presentar a LA SUPERVISION rótulos para su aprobación.

EL CONTRATISTA debe construir las instalaciones provisionales de acceso a los servicios de agua potable y energía eléctrica, según lo necesario y conforme a la disponibilidad y accesibilidad de estos.

EL CONTRATISTA debe de considerar en su oferta los gastos ocasionados en materiales, equipo, permisos, y mano de obra para la construcción de la oficina, bodega y servicios básicos (agua potable, servicio sanitario, energía eléctrica), así como el mantenimiento y vigilancia durante el tiempo de construcción de las obras, es necesario al preparar su oferta que el oferente considere todos estos aspectos ya que no se reconocerá ningún pago adicional por estas actividades.

La bodega de materiales debe tener dimensiones adecuadas para el almacenamiento de tuberías, hierro, cemento y todo el material que por su naturaleza necesite ser protegido de la intemperie.

Al finalizar totalmente las obras y antes del pago final, el Contratista deberá limpiar completamente el sitio, evacuar los desperdicios que resultaren a consecuencia de los trabajos, arreglará los caminos temporales que ha utilizado, restaurará cualquier paso que haya sido bloqueado o interferido con sus operaciones y dejará todo el sitio a satisfacción de LA SUPERVISION.

## SUBCONTRATACION DE PERSONAL LOCAL

Para la ejecución de las obras EL CONTRATISTA y si hubiese Sub Contratistas, estos se obligan a generar empleo local y/o regional, para ello deberán de considerar al menos en sus propuestas el 50% de contratación de mano de obra de los municipios beneficiados con el proyecto.

Se recomienda que EL CONTRATISTA dé prioridad a la contratación de mano de obra local, para minimizar los impactos ambientales adversos por conflictos de inmigración, demanda potencial de otros servicios y desplazamiento de la economía de subsistencia local.

## INFORME DE AVANCE Y FOTOGRAFIAS

EL CONTRATISTA presentará mensualmente a LA SUPERVISION, para su aprobación, un informe del avance de la obra. En este informe EL CONTRATISTA dará detalles de todos los trabajos ejecutados y además presentará en diagramas de barras sus actividades principales realizadas estableciéndose en forma porcentual el avance logrado.

Se tomaran fotografías mensuales de las obras según lo requiera LA SUPERVISION en el transcurso del periodo de construcción. EL CONTRATISTA será responsable del costo de las fotografías. El mínimo requerido es de diez (10) fotografías por mes por cada frente de obra, tratándose de dar seguimiento gráfico a los principales procesos constructivos.

## LIBRO DE BITÁCORA Y REGISTROS

El Libro de Bitácora es un libro que tiene por objeto llevar en él, un registro fiel de las actividades de EL CONTRATISTA, de los avances de la obra, del cumplimiento de las especificaciones técnicas, de observaciones y recomendaciones que se requieran ante la presencia de situaciones imprevistas en el sitio de la obra. El libro de Bitácora será adquirido por EL CONTRATISTA en el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras.

El libro de bitácora será certificado en la primera y última página y tendrá impreso en todas las páginas el sello de LA SUPERVISION. Su apertura será así como cada página serán firmadas por LA SUPERVISION y por EL CONTRATISTA. Este documento deberá permanecer en la oficina de la residencia del proyecto y será de fácil acceso tanto para los representantes de EL CONTRATANTE como para los de EL CONTRATISTA, y en el caso de que por razones debidamente justificadas se suspendiera la ejecución de la obra, será retirado por el Equipo de Gestión de EL CONTRATANTE, hasta el día en que se reanuden labores. Al finalizar la obra este libro quedara en poder de EL CONTRATANTE junto con los demás documentos requeridos al momento de efectuar la recepción provisional de las obras.

Tendrán acceso a este documento EL CONTRATANTE, representantes de la AECID o cualquier otro ejecutivo por parte del Contratante debidamente autorizado para eso, LA SUPERVISION y por parte de EL CONTRATISTA, su personal autorizado a tener relación directa y conocimiento pleno de la ejecución de la obra.

Cualquier observación relacionada con la ejecución de la obra por parte de LA SUPERVISION deberá ser planteada y discutida con EL CONTRATISTA, tratándose de llegar a un común acuerdo previo a su anotación en el Libro de Bitácora.

EL CONTRATISTA se obliga también a mantener en el lugar de la obra a disposición de EL CONTRATANTE en todo tiempo para servicio de ambas partes contratantes: las libretas de topografía originales, libretas de esquemas, registros contables, registros de avance de obra y todos los registros que de acuerdo con el tipo y magnitud de la obra se manejen, para cuando se requieran. Los registros serán protegidos por EL CONTRATISTA contra extravío, daño y extracción de folios y al terminarse la obra, las libretas de topografía y los esquemas serán traspasados a propiedad de EL CONTRATANTE para su propio archivo y uso.

## ROTULOS

El Contratista hará y mantendrá los rótulos según especifican las Normas de Visibilidad del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento. La redacción, el texto y el tipo de los rótulos serán según lo dicten dichas normas y ordene la Supervisión. Los rótulos serán exigidos al principio de la construcción y serán mantenidos y reparados durante el período de construcción. La ubicación de los rótulos será según lo especifique la Supervisión.

En el proyecto el Contratista seleccionado, proporcionará dos (2) rótulos informativos y los instalará donde el Supervisor disponga, dichos rótulos se describen a continuación:

Los rótulo será de lámina de zinc, de 2.00 m horizontal y 1.15 m vertical.

Esta lámina será montada en un marco de ángulo de metal de 1”x1”x3/16” y se colocará una cruz del mismo ángulo en su parte posterior, cruzando a la mitad de la altura y de la horizontal.

Se le colocará patas de ángulo de 2”x2”x 3/16” desde la mitad de la altura (0.65 m), enterrando 0.65 m y dejando libre 1.70 m, de manera que su longitud total será de 3.00 m. estas patas, al enterrarlas se dejarán embebidas en concreto 1:4:4 en agujeros de 0.20x0.20 m y 0.65 m de profundidad.

El marco será cortado en ángulo de 45° para su unión en las esquinas y en el fondo de las patas se soldarán dos varillas de 3/8” Ø de 0.15 m de longitud, en posición transversal al eje de las patas.

La soldadura se hará de acuerdo a las especificaciones 5.9.6 y 5.10.6. La pintura se hará según especificaciones 5.9.7 y 5.10.7.

El modelo será el siguiente:



## ESPECIFICACIONES, NORMAS Y NOMINACIONES OFICIALES

Las especificaciones y normas, así como las nominaciones de los productos, del equipo o material que aparecen en el Contrato, en las Especificaciones, en los planos o que sean solicitadas por LA SUPERVISION durante la obra, serán válidos y obligatorios, no importando si fueren o no mencionadas dentro del contrato.

En el caso de que lo demandado por el Contrato, por las Especificaciones Técnicas o por LA SUPERVISION, entrará en contradicción, será LA SUPERVISION junto AL CONTRATANTE quien decidirá el estatuto que debe cumplirse en la ejecución de las obras.

El Contratista puede proponer normas o especificaciones diferentes, siempre que sean reconocidas, equivalentes o mejores a las establecidas en el Contrato, que no incrementen el costo y que satisfagan lo solicitado por el Contrato, desde el punto de vista de calidad de materiales o de la obra, con la aprobación de la Supervisión y con el visto bueno del Contratante.

El Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de la Especificación aplicable a los trabajos de construcción y/o suministro de equipos involucrados en el Contrato. Tanto las cláusulas subsiguientes de esta Especificación como la descripción detallada de las obras y las cantidades indicadas no limitarán las obligaciones del Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato.

En diversas cláusulas de las Especificaciones se hace referencia a estándares. Sin embargo, cualquier otro estándar internacionalmente aceptado que asegure una calidad igual o superior que el estándar mencionado, podrá ser también aceptado previa solicitud por escrito y aprobada por la Supervisión y con el visto bueno del Contratante. Solamente será aplicable la última edición de dicho estándar. El Contratista comunicará cada estándar alternativo a ser utilizado por él y suministrará 2 copias de estos estándares.

Sin perjuicio de lo anterior se cuenta en el país con las especificaciones técnicas de construcción para obras diseñadas por el Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS) mismas que pueden ser utilizadas como base para las especificaciones técnicas finales a ser propuestas por El Contratista.

## OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Contratista proveerá el Diseño Final de la Obra, el cual deberá ser sometido a aprobación de la Supervisión y el Contratante, para la ejecución de la misma, proveerá de todos los materiales, mano de obra, accesorios y equipos y verificará todo el trabajo necesario para la ejecución completa de las obras tal como está mostrado en los planos que se le aprueben, de acuerdo con estas Especificaciones y las específicas que surjan del Diseño Final y la lista de Cantidades y Precios unitarios de los capítulos de obra sujetos a ser pagados por SUMA ALZADA.

El Contratista por ende estará obligado a informar con pronto aviso a la Supervisión todos los errores u omisiones que a su juicio pudieran aparecer en las presentes Especificaciones, para que estos sean oportunamente enmendados o aclarados por la Supervisión, los Planos o demás Documentos Técnicos que serán responsabilidad de El Contratista.

## MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este documento, cumplirán las prescripciones de los Especificaciones Técnicas, Instrucciones o Normas, aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables, en todo caso se pueden exigir muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por LA SUPERVISION y EL CONTRATANTE.

LA SUPERVISION o EL CONTRATANTE podrán rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para considerar su empleo y sin que EL CONTRATISTA tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

EL CONTRATISTA deberá incluir dentro de sus costos administrativos todas las pruebas de calidad de los materiales sin generar costo adicional a EL CONTRATANTE.

Cuando los materiales no satisfagan estas Especificaciones, LA SUPERVISION lo notificará a EL CONTRATISTA concediéndole un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, LA SUPERVISION puede ordenar a terceros su retirada a cuenta de EL CONTRATISTA, descontando los gastos ocasionados por dicha retirada de las certificaciones correspondientes.

## TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA REPLANTEO DE LAS OBRAS

Todas las obras objeto del contrato, deberán ser localizadas y replanteadas con personal idóneo y por cuenta de EL CONTRATISTA. Los niveles, distancias y ubicación de cada parte de la obra deberán estar acordes con las indicaciones en los planos.

EL CONTRATISTA deberá informar por escrito a LA SUPERVISION en caso de haber modificaciones en el terreno, si las hubiere, inmediatamente después de haber tenido conocimiento de las mismas y antes de proceder a la ejecución de las obras afectadas por ellas. LA SUPERVISION formulará los cambios en los diseños, planos y especificaciones que considere necesarios para una adecuada ejecución de las obras, para lo cual podrá solicitar a EL CONTRATISTA la colaboración que estime pertinente.

EL CONTRATISTA deberá ejecutar las obras de conformidad a los cambios aprobados por LA SUPERVISION y EL CONTRATANTE, ninguno de dichos cambios podrán variar o invalidar el Contrato de ningún modo, pero el valor (si lo hay) de todos los referidos cambios se deberá tener en cuenta en la determinación del monto final del contrato.

## ELABORACIÓN DE PLANOS DE TRABAJO

Los planos de trabajo mostrarán en planimetría y altimetría, el levantamiento topográfico detallado referenciado al trazado y nivelación de la infraestructura existente a lo largo y alrededores inmediatos del mismo.

EL CONTRATISTA presentará a LA SUPERVISION, un original en archivo electrónico y dos (2) copias impresas de cada plano de trabajo, ordenado por éste, luego analizará la información recibida, definiendo la solución más conveniente, para que EL CONTRATISTA proceda a replantear ésta en campo.

Los formatos de los planos serán A1 (84x59.4 cm) o A3 (42x29.7 cm) ó las que indique LA SUPERVISION. La escala será indicada también por LA SUPERVISION.

EL CONTRATISTA deberá presentar los planos, después que lo ordene LA SUPERVISION, en un plazo de acuerdo a los programas de trabajos aprobados.

## INFORME DE ACCIDENTES Y DOCUMENTOS ENTREGADOS O 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, en ese caso EL CONTRATISTA deberá enviar a EL CONTRATANTE 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 dos copias al Supervisor de cualquier citación, aviso, demanda, u otro documento entregado, o recibido por él o por cualquier 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.

## MANUALES DE OPERACION Y PLANOS COMO CONSTRUIDO

EL CONTRATISTA entregara al finalizar el proyecto los planos debidamente actualizados de la obra “Como Construidos”, estos deben ser proporcionados a LA SUPERVISION para su respectiva revisión y aprobación en original y dos copias, así como en digital en formato CAD y en formato PDF. En el Formato CAD deberá evidenciarse el planteamiento original y también los cambios que se hicieron en obra.

Veinte días (20) máximo después de la recepción de obras EL CONTRATISTA deberá entregar los manuales de operación y mantenimiento de las obras, estos manuales deberán ser suficientemente claros para que pueda ser entendibles para cualquier persona que no tenga mayor experiencia en el tema y deberá incluir esquemas, gráficas bosquejos de como deberán de realizarse las actividades al momento de la operación.

# **SECCION 2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO**



## Introducción.

En esta Sección, se establecen actividades, acciones, labores, trabajos y/o servicios que no serán pagados a EL CONTRATISTA, como parte de las obras del Contrato que ejecute, por lo que cualquier concepto de mano de obra, materiales, transporte, equipo y demás sumas que se requiera en la ejecución de tales actividades, deberán incluirse en los costos indirectos o distribuirse dentro de los precios unitarios de los ítems que sí dan lugar a pago, en la medida que éstos sean afectados por tales actividades. No se reconocerá ni se hará reajuste de precios unitarios por omisiones de estos factores en su determinación.

## TERRENOS PARA USO TEMPORAL DEL CONTRATISTA

Durante el progreso de las obras, EL CONTRATISTA tendrá derecho, libre de costo, al uso de los terrenos puestos a disposición por la Alcaldía (terrenos municipales o de los derechos de servidumbre. En caso de que EL CONTRATISTA requiriese el uso temporal de terrenos fuera de estas áreas, deberá hacer sus propios arreglos con los propietarios y/o inquilinos, para cuyo fin pagará todos los cargos, compensaciones, etc., haciéndose responsable de cualquier daño que pueda ocasionar.

## EDIFICIOS TEMPORALES PARA USO DEL CONTRATISTA

EL CONTRATISTA proveerá y mantendrá en perfecto estado de uso y en condiciones de seguridad y de protección contra la intemperie, los edificios provisionales que puedan ser necesarios para su uso personal o para uso de sus empleados, y antes de construir tales edificios, deberá someter a la aprobación de LA SUPERVISION uno o varios planos, mostrando sus posiciones y naturaleza, que en todos los aspectos deberán contar con la aprobación de LA SUPERVISION. Además, EL CONTRATISTA deberá esclarecer todo lo que podría requerirse.

## INSTALACIÓN PROVISIONAL Y SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

EL CONTRATISTA hará sus propios arreglos para el abastecimiento de electricidad al sitio de las obras y de su plantel para los fines del Contrato. La energía consumida por EL CONTRATISTA será sufragada por él mismo.

## UBICACIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras objeto del contrato, deberán ser localizadas y ubicadas de acuerdo a los planos de diseño realizados por EL CONTRATISTA, una vez aprobados por LA SUPERVISION Y EL CONTRANTE.

## SERVICIOS DE PROPIEDAD PRIVADA

En caso de que las obras afectasen cualquier servicio de agua, drenaje, electricidad, etc., de propiedad particular, EL CONTRATISTA proveerá un servicio alternativo satisfactorio en completo estado de funcionamiento a satisfacción del propietario del servicio y de LA SUPEVISION antes de proceder a cortar y rehabilitar el servicio.

## SUMINISTRO DE AGUA

En la obra se requerirá agua para mezclar y proteger el concreto y morteros, para controlar el polvo, humedecer material para rellenos, y para cualquier otro tipo de trabajo.

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA hacer todos los arreglos necesarios para el suministro de agua; construirá y mantendrá todas las tuberías, llaves, tanques, mangueras, etc., requeridos para distribuir el agua, tanto para la construcción, y el consumo humano.

## PRUEBA DE HERMETICIDAD DE LAS ESTRUCTURAS

Las estructuras que retendrán agua como son presa, tanques rompecarga, tanques de distribución, etc. requieren ser sometidas a pruebas de hermeticidad. En el caso de tanques estos deberán ser impermeabilizados antes de hacer estas pruebas; previamente a la prueba de hermeticidad de las estructuras hidráulicas, éstas se deberán limpiar de toda suciedad y materiales extraños.

La prueba de las estructuras hidráulicas deberán realizarse solamente en presencia de LA SUPERVISION y combinarse en una sola operación, por lo que se deberán efectuar antes de que el relleno sea colocado alrededor de las paredes, y en un período de tiempo mayor a veintiocho (28) días después que todas las paredes estructurales y la losa de techo hayan sido completados.

Cuando sea ordenado por LA SUPERVISION, EL CONTRATISTA llenará de agua las estructuras respetando las descargas y profundidades ordenadas por LA SUPERVISION, y las mantendrá llenas durante el tiempo que sea necesario.

El descenso máximo en el nivel del agua para estructuras no cubiertas será de 10 mm en 24 horas. Cabe mencionar que a través de un período de 48 horas el nivel del agua deberá ser registrado cada 8 horas por medio de registradores de niveles aprobados por LA SUPERVISION y que se encontrarán colocados en sitios cuya localización haya sido previamente aprobada.

Una vez completada la prueba, si LA SUPERVISIÓN lo solicita, EL CONTRATISTA deberá vaciar las estructuras y disponer de su contenido.

EL CONTRATISTA limpiará las estructuras y equipos totalmente de todos los sedimentos dejados por el agua usada en la prueba. En caso que se detectasen fugas, EL CONTRATISTA deberá representar un plan de trabajo y reparar defectos en presencia de LA SUPERVISION, corriendo estos gastos a cuenta de EL CONTRATISTA.

## CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

EL CONTRATISTA deberá controlar, mantener y proteger de aguas superficiales y subterráneas a todas las obras objeto del Contrato. Deberá ejecutar el bombeo o desviación de aguas superficiales o subterráneas que puedan afectar las obras, lo mismo que proporcionará todas las zanjas, drenajes, pozos, etc., que sean necesarios para evacuar las aguas en forma satisfactoria.

En cada punto de la obra en donde se pueda acumular agua, se harán, si se requiere, drenajes apropiados, pozos o sumideros y, si es la opinión de LA SUPERVISION, tales sumideros deben quedar totalmente fuera del límite de la obra para drenar el agua sin ocasionar alteración durante el proceso de fraguado del concreto, lavado o derrumbe de los taludes, de excavaciones o perjuicio en cualquier otro trabajo, o en su defecto daño en propiedad pública o privada.

EL CONTRATISTA es responsable del método del desalojo de agua que utilizará en las zanjas, pero debe garantizar que el nivel freático sea abatido por lo menos 50 cm por debajo de la cota de fondo de zanja, LA SUPERVISION verificará este aspecto antes de la continuación de las siguientes fases.

Los diversos equipos y herramientas que utilice EL CONTRATISTA para efectuar el desalojo del agua, deben estar en buenas condiciones de operatividad, siendo de su responsabilidad los inconvenientes que se susciten por falta de mantenimiento adecuado de los equipos, así como colapsos de las zanjas.

EL CONTRATISTA deberá disponer en cantidad y calidad, equipos de desalojo de agua que garanticen mantener la zona de obra permanentemente drenada.

En el caso que las excavaciones se encuentran en acuíferos, EL CONTRATISTA tendrá que tomar las medidas pertinentes para mantenerlas secas de tal forma que quede asegurada la debida ejecución de las obras.

## DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS

EL CONTRATISTA deberá realizar por su propia cuenta los arreglos necesarios para asegurar la descarga de aguas de las obras y aguas naturales y desviarlas, de modo que ello resulte satisfactorio tanto para LA SUPERVISION como para personas con derechos sobre las tierras o cursos de agua a los cuales se descargan tales aguas. Asimismo, tendrá la obligación de asumir todas las responsabilidades que se puedan presentar debido a reclamos ocurridos por el incumplimiento de esta cláusula.

En caso de ocurrir alguna interferencia con el drenaje de los terrenos o caminos existentes por causa de la construcción de las obras, o por la acumulación de desperdicios, etc., dentro de los límites del sitio de la obra, EL CONTRATISTA tomará medidas inmediatas para reparar el drenaje, a satisfacción de LA SUPERVISION, dueños, ocupantes o la autoridad concerniente.

## PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS EXISTENTES.

EL CONTRATISTA determinará a su costo y riesgo la ubicación real de todos los servicios, instalaciones subterráneas y obras existentes que estén situadas en las áreas de construcción o en el contorno de ellas y consultando directamente a los propietarios de los servicios o instalaciones que pudieran resultar afectados.

Simultáneamente con el replanteo de cada una de las obras, EL CONTRATISTA explorará el subsuelo con el fin de ubicar las diferentes obras subterráneas (tuberías de agua potable, cables para electricidad, canalizaciones para teléfonos, etc.), para evitar cualquier interferencia.

Deberá evitarse en lo posible introducir modificaciones en los sistemas existentes, para lograr una construcción satisfactoria. De cualquier manera, EL CONTRATISTA asume plena responsabilidad por la protección, reparación y conservación de los sistemas existentes.

EL CONTRATISTA mantendrá permanentemente informado a LA SUPERVISION de cualquier tipo de interrupción de los servicios, que hayan sido previamente autorizados por las instituciones afines y competentes.

En el caso que una tubería de un servicio cualquiera estuviera en oposición a las pendientes o inclinaciones de las obras a construirse, LA SUPERVISION reformará las características de instalación o ubicaciones de modo tal que se evite tales interferencias y se provea suficiente espacio libre.

Las modificaciones horizontales y/o verticales de cualquiera de las obras a ejecutarse se consideran incluidas en los precios unitarios del Contrato, para los diversos ítems de trabajo, por lo tanto no se efectuará ningún pago adicional por este concepto.

EL CONTRATISTA tomará las medidas necesarias para proteger todas las instalaciones y obras que se encuentren en el área de los trabajos o en sus inmediaciones y que no pueden ser removidas.

Cualquier interferencia a la obra por otros conductos subterráneos será comunicada a LA SUPERVISION a tiempo de efectuar la excavación de las zanjas, para que el mismo apruebe o no la solución que corresponda al caso planteado por EL CONTRATISTA.

## LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA

Durante el desarrollo de las obras EL CONTRATISTA deberá limpiar y remover de la superficie del terreno todos los residuos de demoliciones, materiales sobrantes, basuras, edificaciones temporales, evitar acopios de materiales y almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria y dejar todo el sitio libre y en condiciones satisfactorias para LA SUPERVISION.

Al finalizar totalmente las obras, EL CONTRATISTA deberá limpiar completamente el sitio, nivelará el terreno, perfilará los taludes, arreglará los caminos temporales que ha utilizado, restaurará cualquier drenaje que haya sido bloqueado o interferido con sus operaciones y dejará todo el sitio a satisfacción de EL CONTRATANTE.

## PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS

En el caso que las obras por ejecutarse obliguen a una suspensión de algún servicio público: agua potable, electricidad, teléfono, etc., EL CONTRATISTA será responsable de la publicación, por medios radiales y/o escritos, con un mínimo de tres días de anticipación. La publicación, el texto y croquis del anuncio serán aprobados por LA SUPERVISION.

## DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN EN OBRAS

EL CONTRATISTA tendrá la obligación de colocar señales visibles tanto de día como de noche, en las obras de excavación de estructuras y zanjas, así como las vallas necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Asimismo, en el caso de que la ejecución de las obras exija la inutilización o afección parcial o total de alguna vía o conducción pública o privada, EL CONTRATISTA dispondrá, después de tener la aprobación de LA SUPERVISION, los pasos provisionales o rutas alternas necesarios con elementos de suficiente seguridad, para reducir al mínimo las molestias a los transeúntes y tráfico, todo ello de acuerdo con LA SUPERVISION.

Los materiales y diseño de los dispositivos de señalización, así como su cantidad y ubicación deberán ser aprobados por LA SUPERVISION.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios ocurridos por incumplimiento de las precedentes especificaciones, serán de cuenta y cargo de EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA será responsable de la calidad del trabajo y si después de finalizar dicha obra, un mal relleno, compactado o calidad baja de los materiales, EL CONTRATISTA tendrá que efectuar por su cuenta las reparaciones, cuantas veces sea necesario, hasta la adecuada terminación.

## CERCAS

Tan pronto como se le haya entregado a EL CONTRATISTA cualquier parte del sitio de la obra, este deberá cercar los linderos del terreno donde sea necesario y según lo ordenado por LA SUPERVISION.

## OBRAS Y SERVICIOS AUXILIARES

EL CONTRATISTA deberá instalar en obra los almacenes precisos para asegurar la conservación de materiales y equipos, siguiendo las instrucciones que a tal efecto reciba de LA SUPERVISION.

## SERVICIOS MÉDICOS Y DE PRIMEROS AUXILIOS

EL CONTRATISTA hará arreglos para atención médica cuando sea necesario y proveerá equipo adecuado de primeros auxilios en el sitio. Toda persona que se encontrase portadora de enfermedades contagiosas no será empleada en las obras comprendidas en el Contrato. EL CONTRATISTA deberá cumplir con las obligaciones respectivas que fija el Ministerio de Trabajo y el I.H.S.S., así como contratar una póliza de seguros para sus empleados y terceros.

## PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN, SERVICIOS SANITARIOS Y ESTACIONES DE DESINFECCIÓN

EL CONTRATISTA proveerá, construirá, trasladará cuando sea necesario y retirará a la terminación de las obras, los servicios sanitarios apropiados para el uso de todas las personas empleadas en las obras. Tales servicios serán proporcionados conforme y cuando LA SUPERVISION lo disponga, y deberán ser regularmente aseados y desinfectados junto con el terreno que los rodea, el cual deberá quedar en buenas condiciones cuando tales servicios sean retirados.

EL CONTRATISTA proveerá, construirá, trasladará cuando sea necesario y retirará a la terminación de las obras, las estaciones de desinfección (sitios para el aseo personal de los empleados, como ser lavamanos, duchas temporales y estaciones con gel desinfectante), para el uso de todas las personas empleadas en las obras. Tales estaciones de desinfección serán proporcionados conforme y cuando LA SUPERVISION lo disponga, y deberán ser regularmente aseados y desinfectados junto con el terreno que los rodea, el cual deberá quedar en buenas condiciones cuando tales servicios sean retirados.

EL CONTRATISTA deberá asegurarse de que su personal use los servicios sanitarios y las estaciones de desinfección y se cerciorará de que el sitio se mantenga todo el tiempo limpio, bien cuidado y libre de contaminación de toda clase.

La ubicación de los servicios sanitarios y las estaciones de desinfección deberán detallarse en el Plan de Seguridad Ocupacional y Salud, este Plan deberá ser aprobado en primera instancia por LA SUPERVISION y posteriormente por EL CONTRATANTE.

# **SECCION 3. TRABAJOS PRELIMINARES**



## Trazo y Marcado

**Obras en general**

Antes de iniciar la ejecución de la obra, EL CONTRATISTA deberá realizar el marcado del proyecto en base al diseño aprobado por el supervisor y el contratante, utilizando equipo moderno de topografía con la precisión adecuada para este tipo de trabajos. Es responsabilidad de EL CONTRATISTA revisar y comprobar las elevaciones y demás información brindada, EL CONTRATANTE no será responsable por errores que cometa EL CONTRATISTA por la falta de esta comprobación.

EL CONTRATISTA asume la responsabilidad de los trabajos topográficos y de la conservación y mantenimiento de los monumentos y estacas de los levantamientos topográficos, debiendo relocalizarlos y construirlos, por su cuenta en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos. Además, deberá dejar 2 monumentos topográficos permanentes (de concreto) fuera del área de trabajo debidamente identificados y referenciados.

**Bancos de Marca (BMs)**

Previamente a la iniciación de los trabajos, LA SUPERVISION definirá a EL CONTRATISTA las marcas de los lugares de trabajo.

Estos bancos y sus referencias serán de la naturaleza que garanticen su permanencia y serán el punto de partida para la localización y establecimiento de los niveles de las obras.

Antes de iniciar cualquier obra, EL CONTRATISTA deberá verificar su alineamiento y niveles en presencia de LA SUPERVISION. En caso de que EL CONTRATISTA deseare impugnar algunos niveles, deberá informarlo por escrito a LA SUPERVISION; los niveles del terreno impugnados no deberán ser modificados hasta que LA SUPERVISION con el visto bueno del CONTRATANTE haya dado su fallo al nivel correcto.

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 construirlos por su cuenta, en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos.

**Líneas de Tuberías**

Antes de iniciar el desmonte y limpieza ó descapote, EL CONTRATISTA deberá realizar la localización general, el trazo y nivelación para la instalación de tubería.

Para las referencias de los trazos y niveles necesarios, el Contratista deberá utilizar los que ha hecho y aprobados por LA SUPERVISION y construir los bancos de nivel y mojones que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

EL CONTRATISTA puede efectuar el trazo desde el momento en que reciba la Orden de Inicio; pero no podrá comenzar las excavaciones hasta que LA SUPERVISION lo autorice, previa revisión y aprobación.

El levantamiento topográfico detallará las instalaciones existentes de agua potable, aguas negras, aguas lluvias, ductos telefónicos enterrados, postes de energía eléctrica y de teléfonos, etc.

LA SUPERVISION podrá ordenar a EL CONTRATISTA la realización de excavaciones exploratorias para la localización precisa de algún elemento enterrado que resultare importante de detectar para definir el eje a trazarse.

## Trazado y Marcado Con Nivel

Este trabajo consistirá en el trazado y marcado con nivel para replanteos de precisión en sistemas de alcantarillado sanitario.- Se verificara inicialmente la exactitud del levantamiento topográfico existente determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo del proyecto. En el caso de existir diferencias significativas se recurrirá a LA SUPERVISION. Para la solución de los problemas detectados. Todo trabajo de levantamiento y estacado de construcción deberá efectuarse por personal calificado: Ingeniero y Topógrafo, que tenga experiencia en este ramo y sea aceptado por LA SUPERVISION. Para el replanteo se seguirán las líneas y cotas indicadas en planos. EL CONTRATISTA deberá entregar, para su revisión y uso, una copia de toda la información que se ha utilizado en el estacado y trazado de la obra. Se deben dejar establecidos claramente los Bancos de Nivel utilizados en el proyecto.

**Medida**

El trazado y marcado con nivel se medirá en metros lineales (ml) con aproximación al centímetro.

**Pago**

El trazado y marcado con nivel se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato. El pago incluye todo el trabajo de investigación, limpieza, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en planimetría y altimetría así como toda actividad necesaria para que el Trazo y Nivelación quede a satisfacción de LA SUPERVISION. No pudiendo exigir EL CONTRATISTA, reajuste por imprevisiones en su análisis y previsión de costos.

## Trazado y marcado

Este trabajo consistirá en el trazado y marcado de las obras a ejecutar. - El terreno donde se construirá la edificación estructuras, cajas de válvulas, cabezales, cajas distribuidoras, estructuras de tratamiento etc., deberá estar limpio, retirados los escombros y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo del rubro. El replanteo se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego y mediante la nivelación con manguera o equipo topográfico localizar ejes, centros de columnas, castillos etc y puntos que definan la cimentación de la construcción. Para el trazado se utilizará en el perímetro, reglas de madera rústica de pino de 1x3" clavadas en estacas de 2x2 ubicadas en los ejes y con una altura de 50 cms desde el nivel del terreno natural previamente conformado.

**Medida**

El trazado y marcado se medirá en metros lineales (ml) con aproximación al centímetro.

**Pago**

El trazado y marcado se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato. El pago incluye todo el trabajo de investigación, limpieza, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en planimetría y altimetría así como toda actividad necesaria para que el Trazo y Nivelación quede a satisfacción de LA SUPERVISION. No pudiendo exigir EL CONTRATISTA, reajuste por imprevisiones en su análisis y previsión de costos.

# **SECCION 4. MOVIMIENTO DE TIERRAS**



## GENERALIDADES.

### GENERALIDADES.

El trabajo de movimiento de tierras consiste en la excavación, relleno y nivelación de tierra necesarios para la construcción de la obra, según se indicare en los planos o según resultaren necesarios durante el avance de los trabajos, e incluye el suministro del equipo, mano de obra, materiales, herramientas y servicios necesarios para llevarlos a cabo.

Los planos de diseño aprobados por el supervisor y el contratante deberán indicar las elevaciones del terreno existente y las elevaciones finales requeridas. Cualquier excavación, relleno o nivelación adicional requerida para la completa terminación del trabajo será responsabilidad del Contratista y solicitada por la Supervisión.

Las excavaciones se harán empleando cualquier método aceptado. El Contratista tendrá especial cuidado al hacer las excavaciones de las obras, en no traspasar los límites y niveles indicados en los planos. Todos los planos de nivel, puntos de coordinación y estacas deben ser preservados y si se destruyen deberán de ser repuestos por cuenta del Contratista

Toda excavación que por cualquier otra causa haya traspasado los límites de los niveles previamente determinados, se rellenará por cuenta de El Contratista. Durante las excavaciones, El Contratista tomará las precauciones necesarias y hará uso del equipo apropiado para evitar derrumbes, hundimientos y soterramientos en los predios y construcciones vecinas dentro del propio período de la construcción.

#### Precauciones en el Movimiento de Tierra

Todos los trabajos de movimiento de tierra serán cuidadosamente protegidos por barreras y por vallas luminiscentes para proteger de accidentes a los trabajadores y al público. La maquinaria de construcción y cualquier otra obstrucción que coloque el Contratista o que resulte de sus operaciones en los caminos será cuidadosamente señalada y protegida por medio de avisos luminiscentes bien localizados.

El Contratista colocará su maquinaria de construcción y el material excavado de manera que no obstruya los caminos, entradas o los derechos de vías privados o públicos. No obstruirá los desagües de ningún camino y tomará medidas para asegurar el libre paso de las aguas lluvias superficiales. Se tendrá el mayor cuidado para evitar interferencia en el uso del camino existente.

En caso de los taludes que queden después de un movimiento de tierra, estos deberán tener una pendiente tal que evite la erosión posterior por deslizamientos o escorrentías por lo que será responsabilidad del Contratista proteger los taludes con las estructuras necesarias o con capa vegetal.

Durante la construcción, El Contratista no permitirá la entrada de aguas a las excavaciones y deberá mantener los niveles del suelo con pendientes apropiadas para evitar inundaciones. Cualquier agua que se acumule en las excavaciones deberá ser removida a costa de El Contratista.

#### Estructuras y Precauciones Especiales

El Contratista deberá adoptar los procedimientos e implementos o construir estructuras y asignar los equipos necesarios para proveer el máximo de seguridad a sus trabajadores, especialmente en los tramos de excavación susceptibles de derrumbes.

En estos casos, y con la aprobación previa de la Supervisión del Proyecto se apuntalará la excavación por medio de ademes o estructuras aprobadas por la Supervisión.

Será exclusiva del Contratista, la responsabilidad civil por la seguridad en las excavaciones, por las lesiones corporales o muerte de personas y por cualquier daño ocasionado a bienes o propiedades como resultado de la ejecución de los trabajos.

En caso necesario, las Especificaciones Técnicas Específicas del “Diseño Final” indicarán la adopción de otras normas de seguridad que pueden aplicarse a determinadas obras en particular y las cuales deberán ser observadas por el Contratista durante la ejecución del trabajo.

#### Iluminación

Cuando se autoricen trabajos nocturnos, el Contratista deberá proveer constantemente iluminación eléctrica durante la ejecución del trabajo, tanto en los frentes de actividad propiamente dicha, como en los tramos de circulación de material y trabajadores, a satisfacción de la Supervisión.

#### Ventilación

Durante los trabajos de excavación y cuando la Supervisión del Proyecto lo requiera, el Contratista deberá mantener aireado el interior de las excavaciones en condiciones adecuadas para la seguridad de los trabajadores y de la obra, las cuales merecerán especial atención en casos en que hayan condiciones particularmente nocivas de humedad y temperatura. No se aceptará proseguir con los trabajos cuando el aire dentro de la zona de excavación presente condiciones de enrarecimiento o contaminación nocivas para los trabajadores.

En caso de que por seguridad se le ordenase al Contratista utilizar algún mecanismo para mejorar la ventilación en la zona de trabajo, el pago por consumo de energía eléctrica y la verificación continua de la calidad del aire en el interior de la excavación siempre será por cuenta del Contratista.

### ACTIVIDADES PREVIAS A EXCAVACIONES, RELLENOS Y COMPACTACIONES

#### Desmonte y Limpieza.

Esta especificación se refiere a limpiar los sitios de la obra, caminos de acceso, áreas de préstamos y otras áreas de trabajo, de todos los árboles, arbustos y cualquier otra vegetación; montículos, peñones, basuras, y en general todo material indeseable, manteniendo el nivel natural del terreno.

Salvo que se tenga que llevar a cabo excavaciones posteriores, las cavidades dejadas por razón de la remoción de troncos, raíces, peñones o cualesquiera otras cavidades dentro del área considerada, serán llenados con material aprobado y compactado a satisfacción de la Supervisión.

Todos los trámites para la adquisición de los permisos para talar árboles y especies vegetales sobre las cuales exista protección según la legislación vigente, los hará el Contratista conjuntamente con la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad que corresponda. Sin embargo para dicho trámite existe el Plan de Gestión Ambiental para el proyecto el cual establece los procedimientos para este tipo acciones y define consecuentemente las medidas de mitigación ambiental. Fuera del área de las obras o del límite señalado por la Supervisión o lo estipulado en las Especificaciones, no podrán efectuarse trabajos de desmonte y limpieza. El Contratista se hace totalmente responsable de los trabajos de este tipo no autorizados.

Antes de realizar esta actividad, El Contratista deberá reunirse con las autoridades de la Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad correspondiente para hacer una inspección en el sitio y verificar si se requiere de algún permiso para algún árbol o arbusto, para ello deberá haber un acta de dicha visita; en caso de que el Contratista no siguiere este procedimiento y procede con la actividad será el único responsable por el pago de los derechos, multas, etc.,

#### Descapote

Se entenderá por descapote la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción, y que se encuentran localizadas en el área de zanjeado para instalar tubería y accesorios o en área de estructuras, previo al descapote se hará el desmonte y limpieza del área, si éste fuera el caso.

El material no aprovechable será desalojado hasta botaderos municipales, o botaderos seleccionados por el Contratista y aprobados por la Supervisión; el desalojo y disposición final de los sobrantes del descapote deberá hacerse en forma inmediata para mantener limpia la zona de trabajo.

La profundidad máxima de la capa de descapote será de 0.60 m. Para el cálculo de volúmenes de excavación, para estructuras y tuberías, la profundidad del área excavada será medida a partir del terreno una vez ejecutado el descapote.

#### Estudios de Suelos

El estudio de suelos se dividirá en dos apartados plenamente diferenciados: Ensayos in situ y Ensayos de laboratorio.

Los ensayos in situ se darán cuando a criterio de la Supervisión del Proyecto se deban realizar estudios de suelos del lugar o lugares donde se hará la obra. El Contratista podrá subcontratar a una empresa reconocida y especializada en tales actividades y a la vez aprobada por la Supervisión del Proyecto.

El método a utilizar será "Prueba de Penetración Standard, prueba de calicatas, y perforaciones" y el número de sondeos será el que estipule la Supervisión del Proyecto, pero el mínimo será de tres (3). El lugar y la longitud de penetración también serán determinados por la Supervisión del Proyecto.

Antes de iniciar, los trabajos de construcción u otro trabajo en los lugares donde se hicieron los sondeos, el Contratista deberá obtener un certificado por escrito de los resultados obtenidos, conteniendo entre otras informaciones; la estratigrafía del suelo, capacidad de carga, comentarios y recomendaciones.

La Supervisión del Proyecto podrá pedir que se repita un sondeo ó los que fueran necesarios, si a criterio de éste, no fueron realizados en buena forma y los gastos de estos trabajos serán a cuenta del Contratista. El Contratista deberá considerar en su oferta el costo de las perforaciones, calicatas., mano de obra, equipos, materiales, transporte y demás gastos para ejecutar sondeos.

Todas las pruebas de Laboratorio que se necesiten para realizar trabajos de excavación serán siempre por cuenta de El Contratista. La Supervisión podrá ordenar, cuando lo considere necesario, una prueba de laboratorio de suelo, y la misma deberá ser realizada en un laboratorio certificado para la prueba que se requiera.

### EXCAVACIONES

#### Generalidades Excavaciones de Estructuras

Esta especificación se refiere a la excavación para las estructuras del Contrato, ejecutada bien sea en forma manual o mecánica para la construcción de estructuras en general: Casa de química y sistema de dosificación, mezclador, floculador, decantador, filtros, caseta de cloración, sala de almacenamiento, oficinas, cerco, caseta de vigilancia, cajas, pozos para válvulas, muros de retención, y cualquier otra estructura necesaria para los objetivos de las obras del Contrato.

La amplitud de la excavación para estructuras y el perfil del corte deberán ser los mínimos necesarios, según lo indicado o permitido por la Supervisión. El Contratista no podrá excavar más allá de la línea indicada en el diseño final aprobado por el supervisor y el contratante.

El fondo de las excavaciones deberá nivelarse cuidadosamente y perfilarse en toda la superficie sobre la cual se fundirán los concretos o se hará la obra. Los niveles finales deberán ajustarse a los planos de diseño aprobados por el supervisor y el contratantey a las instrucciones de la Supervisión.

El Contratista deberá tomar las medidas del caso y precauciones para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras y hará los entibados, soportes u obras que se requieran para evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior de la excavación. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción del fondo, taludes o bordes de cualquier excavación para estructura, el Contratista deberá excavar y extraer toda la tierra o material suelto y sacarlo fuera de los límites de la excavación a su cuenta. El Contratista no deberá remover los entibados u obras temporales de soporte de las excavaciones hasta que en opinión de la Supervisión la obra permanente esté suficientemente avanzada para permitir tal remoción, la cual deberá llevarse a cabo bajo la supervisión personal de un capataz competente. Cualquier aviso o permiso o instrucciones dadas por la Supervisión o su representante relativas a la remoción de tales soportes no relevarán al Contratista de sus responsabilidades bajo el Contrato.

El material excavado que resulte adecuado para los rellenos de la misma excavación o de otras estructuras o de zanjas en la cercanía del sitio, se deberá apilar a un lado, donde no ocasione inconvenientes para uso futuro. El material excedente deberá removerse y transportarse fuera de la obra hasta los sitios aprobados por la Supervisión, fuera de los límites de la obra. Si por debajo del nivel especificado de la excavación para estructuras se encuentre material orgánico o suelo no apto para soportar las obras, como raíces, material suelto y suelos no satisfactorios para apoyar las estructuras, el Contratista deberá ampliar la excavación.

El Contratista deberá proteger y controlar la excavación para evitar que el agua proveniente de lluvia directa, corrientes superficiales o de cualquier otra fuente se cuele en la excavación. Deberá tomar todas las precauciones para evitar el ingreso de aguas exteriores y extraer toda la que se pueda acumular en la excavación. No se podrá efectuar rellenos, ni colar concretos o ejecutar otras obras mientras haya agua en la excavación.

#### Excavación de Material No Clasificado (Con Retroexcavadora/Peón).

Todo lo que se mencione en estas especificaciones con relación a la ejecución de excavaciones, disposición de materiales, etc., se aplica a los diferentes tipos de suelos encontrados en el sitio de las obras.

Todas las excavaciones se deberán efectuar hasta los límites y niveles mostrados en los planos, definidos en la especificación o indicados por la Supervisión. El fondo y taludes de las excavaciones deberán nivelarse y perfilarse hasta las líneas, cotas y anchos requeridos para las obras. Cualquier profundidad excavada en exceso o por debajo de los límites señalados por los planos o la Supervisión, deberá corregirse rellenando con material apropiado de características similares al removido y será compactado de acuerdo con las especificaciones para rellenos, o rellenarse con concreto de la clase que ordene la Supervisión, todo a cuenta del Contratista.

El Contratista deberá pulir los taludes de las excavaciones removiendo los fragmentos de roca con equipo apropiado. Cuando en los taludes se encuentren capas alternas de material blando y duro o cuando la Supervisión considere que un corte recién perfilado no puede soportar los efectos del tiempo, el Contratista deberá excavar todo el material inseguro hasta una profundidad aprobada por la Supervisión y luego rellenar los huecos resultantes con material adecuado.

Si en el curso de las excavaciones quedan al descubierto obras de servicios o de otra naturaleza, deberán soportarse cuidadosamente sobre todo cuando se ejecuten los rellenos. Si esto es imposible se deberán efectuar las desviaciones necesarias o seguir las instrucciones de la Supervisión.

Donde fuere necesario el Contratista proveerá cursos temporales de agua, zanjas, bombas de drenaje u otros medios para mantener la terracería libre de agua. Tal provisión deberá incluir el trabajo de formar los cortes y terraplenes de una manera tal que sus superficies tengan en todo momento un bombeo mínimo suficiente y donde fuese practicable un gradiente longitudinal suficiente para que ellos puedan evacuar el agua y prevenir aguas acumuladas en las zonas de trabajo

Cualquier omisión voluntaria o involuntaria en hacer notar al Supervisor la aparición de suelos inadecuados que deban sobre excavarse, no exoneran al Contratista de su responsabilidad sobre la calidad o estabilidad de la obra. El material resultante de la excavación que sea apropiado para relleno deberá colocarse aparte, donde cause la menor inconveniencia posible para uso futuro o, si se ejecutan simultáneamente rellenos o terraplenes, deberá colocarse directamente donde se requiere. Los materiales inapropiados para rellenos con compactación controlada, serán eliminados en la forma que indique la Supervisión.

La excavación será considerada como la remoción de todos los sólidos necesarios desde su ubicación actual a las ubicaciones finales, considerando las siguientes definiciones de excavación:

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.

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.

Es obligación del oferente investigar todo el terreno donde se ubicará la obra así como los posibles sitios de disposición final del material sobrante.

El contratista deberá considerar el costo de la mano de obra, equipo, ademado de zanjas, materiales y demás costos indirectos necesarios para realizar esta excavación.

No se usarán explosivos en la construcción de cualquier parte de las obras a menos que se haya obtenido permiso de la Supervisión por escrito y aprobado por el Contratante. Tal permiso no podrá ser retenido irrazonablemente por ningún funcionario.

En los casos que se le haya otorgado permiso al Contratista para usar explosivos, este será responsable de recopilar información con respecto a cualquier restricción que esté en vigor con respecto al uso de explosivos.

Será obligatorio para el Contratista además, conseguir todas las licencias que sean necesarias; deberá también proporcionar una bodega de seguridad para guardar los explosivos de acuerdo con los requisitos de las ordenanzas respectivas, bajo la aprobación de la autoridad competente y tendrá que dar facilidad a cualquier persona autorizada a inspeccionar el almacenamiento de tales explosivos, cuando le sea requerido.

#### Excavaciones de Zanja para Instalación de Tuberías

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja, a mano o con equipo mecánico, donde se alojarán las tuberías, válvulas y accesorios requeridos en la Planta Potabilizadora, según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión. Las condiciones reales del terreno en donde serán excavadas, definirán su ubicación.

En esta sección quedan incluidas, todas las indicaciones que se han hecho en las secciones de Excavaciones Generales y de Excavaciones para Estructuras que sean pertinentes y no contradigan las especificaciones que se determinen en esta sección. También deberá incluirse como parte de la excavación, trabajos necesarios tales como: desagüe, protección a instalaciones existentes tanto superficiales como subterráneas, edificaciones, así como la subsecuente remoción de las obras temporales.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento, en el caso que exista circulación de vehículos, no deberá ser inferior a 1.00 m.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja, variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DIAMETRO NOMINAL  (mm) | DIAMETRO NOMINAL  (Pulgadas) | ANCHO MAXIMO DE ZANJA  (Cm) |
| 50  100  150  200  250  300  350  400  450  500  600 | 2  4  6  8  10  12  14  16  18  20  24 | 50  55  60  65  70  75  80  85  90  110  120 |

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. Cuando se den problemas de estabilidad en Taludes de zanja, la Supervisión analizará el caso y autorizará al Contratista para que en el Tramo donde se presente este problema, deje los Taludes de la zanja con cierto ángulo de inclinación. Dicho ángulo tendrá como base el ancho de Fondo de la zanja y la magnitud del ángulo será estipulada por la Supervisión, o este podrá ordenar al contratista ademar las zanjas.

Las características y forma de los ademes serán fijadas por la Supervisión sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad deseada y con la pendiente de diseño, la cual en lo posible será igual a las pendientes longitudinales de tramos pavimentados donde se localiza la zanja o paralela a la pendiente de la superficie de terrenos naturales.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambas lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Supervisión un pasillo de sesenta (60) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería, la Supervisión dará su visto bueno para poner término a esta actividad.

La excavación podrá hacerse a mano o utilizando maquinaria, el uso de esta última dependerá de las investigaciones que se hicieron para preparar planos de trabajo. Se prohíbe la utilización de explosivos para la excavación en zanjas. En caso de utilizar una excavadora mecánica de zanjas, ésta debe dejar no menos de 8 cm. en el fondo de la zanja para ser terminada a mano.

Cuando se encuentre roca o material pesado en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe avisar al Supervisor y después definir el procedimiento a seguir.

Cuando el terreno al nivel de la instalación de la tubería no sea satisfactorio, el Contratista definirá con la Supervisión, los procedimientos correspondientes.

Cuando exista sobre excavación ya sea ésta ordenada por la Supervisión u ocasionada por el Contratista por no respetar límites preestablecidos, la profundidad extra será rellenada con arena o tierra fina compactada, que no posean desechos ni piedras de diámetros superiores a 0.03 m.

Los nichos para las campanas de uniones de tubería, serán dimensionados de modo tal que el tubo quede apoyado en toda su longitud en el fondo de la zanja.

La nivelación del fondo de la zanja será realizada de tal manera que los cambios de pendientes se efectúen en el lugar de los nichos.

Si fueran necesarios aportes de tierra para rehacer la nivelación, estos deberán consistir de arena, grava de diámetro menor que 0.03 m o tierra fina.

La Supervisión vigilará que desde el momento en que se inicie la excavación de zanja hasta el momento en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación del tramo de tubería, no transcurra un lapso mayor de dos (2) días calendario.

### RELLENO Y COMPACTADO

#### Generalidades en Relleno y Compactación de Alrededor de Estructuras

Esta especificación se refiere a todos los rellenos ejecutados alrededor, bajo o sobre muros, fundaciones, cajas y pozos para válvulas, macizos de anclaje y en general toda clase de estructuras u obras del Contrato. Los rellenos se comenzarán a ejecutar tan pronto como la Supervisión haya aprobado las obras que quedarán cubiertas y constate que el espacio a ser rellenado está libre de basuras, residuos de construcción, o de cualquier material inapropiado y se haya medido las dimensiones del espacio de excavación a rellenar.

Una vez obtenida la aprobación de la Supervisión, el Contratista procederá a ejecutar los rellenos en capas con espesor no mayor de 0.20 m. y a las densidades especificadas para rellenos de zanjas. El material deberá compactarse con la humedad apropiada y se ejercerá el control y cuidados necesarios para obtener la adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre estas y los lados de la excavación. Para la compactación se podrán emplear apisonadores manuales o mecánicos apropiados y aprobados por la Supervisión. La superficie de los rellenos sobre la cual se colocará una capa vegetal deberá nivelarse y perfilarse cuidadosamente.

Para los rellenos se deberá emplear el material obtenido de las excavaciones que resulte apropiado y sea aprobado para este propósito. Cuando el material sobrante de las excavaciones no sea apropiado, el Contratista lo podrá obtener de bancos de préstamos aprobados por la Supervisión. El Contratista deberá poner especial atención al grado de compactación y a la calidad y características apropiadas para cada tipo de relleno.

El material de excavación que sea calificado por la Supervisión como reutilizable en la obra, y que por descuido del Contratista se altere sus buenas condiciones, debe ser reemplazado por material adecuado.

#### Relleno y Compactado con Material Selecto.

El material selecto no debe tener un índice de plasticidad mayor de 6. Se conoce como material selecto, aquel identificado en bancos de préstamos ubicados en sitios específicos y que son clasificados por laboratorios de materiales conforme los estándares más comúnmente conocidos, tales como: la clasificación unificada de suelos, ASTM D 2487-667.

El relleno deberá efectuarse con material selecto aprobado por la Supervisión, en capas de 20 cms. de espesor. El Contratista será responsable por la perfecta estabilidad del relleno y reparará por su propia cuenta cualquier porción fallada o que haya sido dañada por la lluvia, descuido o negligencia de su parte; removerá del lote, materiales innecesarios sobrantes del trabajo de relleno.

Antes de proceder a la compactación se le aplicará uniformemente al material de relleno la humedad necesaria. Cuando el grado de humedad resulte mayor que permitido se eliminará el agua excedente antes de proceder a su compactación.

El relleno no comenzará hasta que el sitio en que será colocado haya sido inspeccionado. No se depositará ningún relleno hasta que en opinión de la Supervisión se haya removido toda la capa vegetal.

Todo el material a usarse como relleno estará libre de materia orgánica, basura y otros desperdicios y deberá ser aceptado previamente por la Supervisión.

No se permitirá depositar rellenos encima de materia orgánica la que deberá de removerse antes de proceder a los rellenos.

El Contratista llevará a cabo la nivelación del terreno hasta los niveles indicados en el plano. La plataforma terminada se hará con una pendiente gradual donde sea posible para darle un desagüe a las aguas.

El Contratista tomará especial nota de los taludes y sus debidas inclinaciones en todo el perímetro de las estructuras. Los rellenos para tales taludes deberán de ser adecuadamente diseñados por El Contratista para mantener la forma del talud sin que se le ocasione fallas por la lluvia o cualquier otro motivo, debe cubrirse con capa vegetal para evitar la erosión.

Todo material sobrante que no sirva para relleno, basura y toda clase de desperdicio, será retirado del terreno por cuenta de El Contratista y depositado en un sitio aprobado por la supervisión.

#### Relleno y Compactado con Material del Sitio.

La compactación se efectuará por un procedimiento que asegure una compactación de acuerdo a como se indique en los planos o especificaciones particulares aprobadas por la Supervisión. Antes de proceder a colocar una nueva capa de relleno, deberá procederse a obtener la aprobación por la Supervisión de la capa anterior.

Este relleno se efectuará utilizando los materiales extraídos de las excavaciones de la obra, el cual deberá ser 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 la Supervisión. El relleno se hará en capas no mayores a 20 cm., con contenido de humedad comprendida ± 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 las obras.

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

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 la Supervisión. Esta importación de material y el botado del material rocoso serán responsabilidad del Contratista.

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

#### Relleno y Compactación de Zanjas

Por relleno de zanjas en la Planta Potabilizadora se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por la Supervisión, las excavaciones de zanjas que se hayan realizado para alojar las tuberías, accesorios y válvulas.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación de la Supervisión, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él.

##### Relleno de Zanjas para Tubería

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por la Supervisión, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, el Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor mínimo, utilizándose "material apropiado", con granulometría máxima 0.03 m. de diámetro, el material a utilizarse deberá ser aprobado previamente por la Supervisión.

La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 90% de la norma AASHTO-T-180

En casos especiales la Supervisión podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple.

Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acuñar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.

Cuando la tubería esté colocada, se procederá a efectuar el relleno alrededor de ella con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, (encostillado) para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará hasta 0.20 m. por encima de la corona de la tubería. Después de este se continuará el relleno hasta el nivel superior, nivel que coincidirá con el del terreno natural después del descapote.

La Supervisión podrá autorizar el relleno completo de la zanja, hasta haberse realizado el ensayo hidráulico.

##### Compactado del Relleno de Zanjas

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará arena o material selecto, colocada en una capa de aproximadamente 0.20 m. de espesor.

Luego se seguirá el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.01 m. de diámetro hasta llegar a 20 cm sobre la corona de la tubería. Después se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.30 metros. Toda la tierra de relleno francamente arcilloso, limoso o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico.

El material se deberá compactar con la humedad apropiada ejerciéndose el control necesario para obtener una adecuada adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre éstas y las paredes de la zanja.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por la Supervisión para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que la Supervisión lo considere inconveniente, el Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por la Supervisión. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 20 cm por encima de la tubería, a partir de la cual se podrá usar equipo mecánico.

#### Relleno con Suelo Orgánico y engramado.

El engramado será colocado sobre una base desuelo orgánico de 0.15 m de espesor finamente disgregado y regado uniformemente. En caso que cualquier superficie en la cual se ha de distribuir suelo orgánico ha llegado a ser consolidada o compactada, deberá primero ser escarificada o aflojada previamente a la colocación de los suelos orgánicos.

El suelo orgánico deberá ser obtenido de una fuente aprobada por la Supervisión. Todas las piedras, raíces y demás materiales objetables, deberán ser removidos durante la operación de distribución; Luego se aplicará Sulfato de Amonio de tipo comercial en forma normal, con una relación de 0.50 Kg por metro cuadrado y se incorporará con rastrillo hasta que se logre una tierra cultivable. La colocación de la capa vegetal debe llevarse a cabo tan pronto se terminen las construcciones aledañas.

Sobre el relleno orgánico se plantará grama corriente aprobada por la Supervisión, salvo que en las especificaciones particulares o los planos estipulen un tipo de pasto o grama de características especiales.

El Contratista deberá regar, podar y conservar los rellenos engramados hasta que se emita el certificado de terminación de la obra.

#### Control de Calidad de los Materiales y de la Compactación

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 demuestren las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

La Supervisión y el Contratista, fundamentándose en la metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán los controles de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a las capas compactadas

El espesor permisible de relleno suelto, previo a la compactación, deberá ser autorizado por La Supervisión. Y determinará el sitio y la secuencia de estas pruebas.

El contratista efectuará todos los ensayos de granulometría y plasticidad 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 1 pruebas de densidad en el sitio por capa compactada. El costo de estas y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber pasado el porcentaje requerido

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, la Supervisión ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual el Contratista tendrá que rehacer los trabajos.

#### ACARREO DE MATERIAL PARA CORTES Y RELLENOS

El acarreo de material de corte o de bancos de préstamos a los terraplenes, o demás áreas de relleno, deberán de ser incluidos dentro de los costos del Contratista.

#### BANCOS DE PRÉSTAMO

Cuando el volumen de material adecuado para los rellenos o terraplenes, que se obtenga de las excavaciones de las obras, no sea suficiente para efectuarlos completamente, será preciso que el Contratista proceda a buscar bancos de préstamo, dentro de lotes cercanos a los sitios de trabajo y ensayar en laboratorio las muestras de material de los bancos de préstamo que haya escogido, los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio que le proporcione el Contratista, la Supervisión podrá autorizar los bancos de préstamo que juzgue adecuados. El material que el Contratista tome de los bancos de préstamo, debe ser de las mismas características de las muestras aprobadas por la Supervisión. Si se cambia de banco o las características iniciales del material, se deberán efectuar nuevos ensayos de laboratorio y sus resultados deberán ser aprobados por la Supervisión antes de continuar con su empleo.

### TUBERIAS

#### GENERALIDADES

Estos trabajos comprenden el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para instalar tuberías y accesorios de varios diámetros de acuerdo con lo aquí especificado, especificaciones finales y lo que se indique en los planos que se elaboren, incluyendo la propia instalación de la tubería y sus elementos accesorios y complementarios.

#### TIPO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías y accesorios a instalarse podrán ser de: Hierro Fundido Dúctil (HFD), PVC y Hierro Galvanizado (H.G.). Cada una con longitud variable, los tipos de juntas serán para Hierro Fundido Dúctil: Rápida, Mecánica y Brida. Para P.V.C.: Rápida y Cementada. Para hierro Galvanizado: Roscada. Esto incluye también los accesorios. Las presiones de trabajo serán también variables.

##### Tuberías de Cloruro de Polivinilo (PVC)

La tubería de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.) será para una presión de trabajo de 112 m.c.a. y deberá cumplir con las normas ASTM D2241- Clase 160, y el material deberá cumplir la norma ASTM D-1784 para el suministro de agua potable.

Las uniones de las tuberías serán del tipo “Unión lisa” (Slip, Socket) o “Push on joint end”, para unirse con los tubos mediante el uso de cemento solvente o empaques cumpliendo con las normas ASTM D2672 para junta cementada y ASTM D3139 para junta rápida. Las propiedades físicas de las tuberías serán probadas de conformidad a las normas ASTM D2241, D1598 y D1599, para la presión sostenida, presión de estallido, integridad hidrostática, aplastamiento y calidad de la extrusión.

La tubería de PVC será fabricada de compuestos vírgenes de clase igual o superior a las clases 12454-B,

12454-C, 14333D, según lo define la Especificación ASTM D 1784.

Los compuestos usados en la fabricación de las tuberías y accesorios no deben contener ingredientes solubles en agua en una cantidad tal que su migración en determinadas cantidades en el agua sea tóxica y no permitida, según las normas de calidad OPS/OMS para el agua potable. No se aceptarán materiales que contengan plomo y sus derivados, o materiales solubles en agua u otros que perjudiquen la calidad específica de la tubería

La tubería debe suministrarse en longitudes estándares de 6.1 m ± 25 mm. Un máximo del 1% de la longitud de cada diámetro puede suministrarse en longitudes variables que no sean menores a los 3 m.

Para el almacenamiento de la tubería y accesorios de PVC deberá de seguirse las recomendaciones del fabricante, debiéndose proteger el producto de la intemperie y especialmente de los rayos solares, por lo que se recomienda una bodega cubierta y oscura para su almacenaje.

##### Accesorios de PVC

Todos los accesorios deberán ser fabricados de compuestos de PVC conforme a las normas ASTM 1785- T6, 12451-B (SCH 40) o el estándar AWWA C-900 en general deberán ajustarse a la tubería suministrada.

Las dimensiones de los Accesorios serán determinadas conforme a las normas ASTM D2122 y probados de acuerdo a las normas ASTM D1598 y ASTM D1599.

##### Pegamento de P.V.C.

El pegamento a suministrarse debe cumplir con la Norma ASTM-D-2564, la cual rige las Especificaciones para el Cemento Solvente. Esta es una solución de P.V.C. clase 12454-B.

##### Uniones con Cementos Solventes Especiales para Tuberías P.V.C.

Este tipo de Juntas se usará para la unión de tuberías plásticas a presión, y para realizarlas se procederá en la forma siguiente:

1. Con un trapo o tela se limpiará bien el extremo del tubo y la Junta, cerciorándose que estén completamente secos. Hecho esto, se procederá a quitar el acabado lustroso del tubo, por medio de un limpiador químico aprobado por el fabricante y la supervisión, el cual deberá ser aplicado con un paño libre de humedad. Como un sustituto aceptable, para la remoción del lustre de las superficies de contacto, se podrá usar papel abrasivo o estopa de acero.

Se deberán limpiar todas las partículas de material abrasivo y/o de PVC, antes de aplicar el pegamento. Una vez limpias estas piezas, se procurará no mojarlas, ni ensuciarlas.

1. Usando una brocha de pelo de animal y con las manos limpias, se untará el disolvente en la parte exterior de la boca del tubo e interior de la junta. Su aplicación será en sentido longitudinal (de izquierda a derecha), procurando que la capa de adhesivo sea más delgada en la embocadura y más espesa en el extremo. No se deberá usar demasiado pegamento dentro de la campana.
2. Se colocará la Junta en el extremo del tubo, empujándolo hasta el tope.
3. Se dará un poco de movimiento rotativo para eliminar las burbujas de aire.
4. Se limpiará el sobrante del disolvente. Cuando se instale la tubería en el fondo de la zanja, se deberá tener especial cuidado en no dejarla completamente alineada, sino con pequeñas ondulaciones horizontales, para facilitar la dilatación.

Por ningún concepto será permitido usar PERMATEX, o cualquier otra sustancia similar, nociva para el material plástico.

Dependiendo de las clases de pegamento solventes a usar, según su fraguado, debe tenerse cuidado de no hacer circular agua por la tubería, antes de veinticuatro (24) horas, para dar tiempo de que la Junta haya adquirido su impermeabilidad.

1. Precauciones

Inmediatamente después de ensamblar la tubería, la línea no deberá moverse o desplazarse de ninguna manera, ya que ello puede ocasionar que se rompa o mueva la película de pegamento formada entre las superficies a pegar. Esto se debe a que a medida que los solventes se evaporan, el pegamento pasa de una condición líquida viscosa (miel), a otra más espesa y finalmente, a un estado sólido. Es en el estado espeso, en que la película de pegamento no debe ser perturbada, porque es demasiado débil para soportar movimientos, y demasiado sólida para volver a constituir una película otra vez.

No se debe intentar acelerar el proceso de fraguado del pegamento aplicando calor. El fraguado rápido, forzado mediante la aplicación de altas temperaturas, ocasiona que los solventes del pegamento ebullan, formando porosidades en la película de soldadura.

##### Tuberías de Hierro Fundido Dúctil

La tubería de Hierro fundido dúctil será para una presión de servicio de 25 bars (Clase K -9), más una carga de doce metros de relleno sobre el tubo.

La tubería de hierro fundido será moldeada mediante centrifugación de hierro dúctil y deberá ajustarse a una de las siguientes especificaciones, excepto cuando aquí se indique alguna modificación.

1. American Water Works Association Standards ANSI/AWWA C151/A21.51.91.

A menos que se apruebe de otra manera, la tubería de hierro dúctil deberá tener las siguientes características:

Resistencia a la Tensión 60,000 LPC (413 N/mm2) Límite Elástico 42,000 LPC (290 N/mm2)

Alargamiento de Rotura Mínimo 10% (Norma ISO 2531).

La tubería será suministrada en longitudes nominales de 6 metros. Los extremos de los tubos serán del tipo de junta rápida.

##### Accesorios de Hierro Fundido Dúctil

Los accesorios de hierro fundido serán suministrados a una prueba de presión hidrostática de no menos de 25 bars y deberán ajustarse a las normas de la American Water Works Association ANSI/AWWA C110-87.

Los accesorios podrán tener extremos de bridas de cara plana perforadas, o del tipo enchufe - espiga (junta automática) serán de presión equivalente al de las tuberías. Las juntas de bridas deberán ser suministradas con pernos de alta resistencia, empaques anulares y todos los accesorios necesarios.

La tubería y los accesorios serán probados de acuerdo con las partes aplicables del American National Standard Institute AWWA C151-91.

##### Revestimiento y Recubrimiento de HFD.

Todos los tubos y accesorios deberán ser revestidos interiormente, con una capa de espesor normal de mortero de cemento, de acuerdo con lo especificado en American National Standard Institute ANSI A21.4 (AWWA C104-90) o cualquier otra norma similar. El revestimiento de mortero deberá ser protegido con una carpa de sello bituminoso. Las superficies exteriores de todos los tubos y accesorios deberán ser recubiertos con una capa bituminosa de aproximadamente una milésima de pulgada de espesor, según (AWWA C151-91) Sec. 51-5.1, o cualquier especificación equivalente.

##### Accesorios y Piezas Especiales de HFD.

Todos los Accesorios a instalarse, deberán estar de acuerdo al American National Standard for Ductile- Iron and Gray-Iron Fitings, 3 in Through 48 In, for Water and Other liquids, designacion ANSI/AWWA C 110/A21.10-87 (última versión) o la International Organization for Standardization ISO 2531 o cualquier norma internacional equivalente, que satisfaga los requerimientos de dimensiones, presiones y control de calidad.

Las bridas serán conforme a la Especificación ANSI B-16.1-75.

Los Accesorios Bridados deberán traer sus respectivos EMPAQUES DE CAUCHO, PERNOS Y TUERCAS DE ACERO INOXIDABLE., según la misma especificación ANSI B-16.1-75.

##### Uniones Mecánicas (Dresser) de Transición de HFD.

Serán de Hierro Dúctil y servirán de acople directo entre los Accesorios de Hierro Fundido y Hierro Dúctil de extremos lisos y los extremos maquinados de las tuberías de PVC SDR-26 o para unir tuberías de PVC SDR-26 y Hierro Dúctil de igual diámetro nominal y diferentes diámetros exteriores.

La Tabla 2-1 de la siguiente página resume los diámetros exteriores de las tuberías PVC, AC y HD para los que se usarán estas uniones.

Cada unión deberá constar de un (1) anillo central de hierro dúctil, según ASTM A536 80, con acabado de esmalte de un compuesto de aceite de uretano modificado, dos (2) aros o contrabridas de Hierro dúctil, según ASTM A536 80-65-45-12, dos (2) empaques de un compuesto de caucho especial con sección en forma de cuña y un número suficiente de pernos y tuercas de acero inoxidable, con cabeza del tipo usado en empalmes de rieles para comprimir adecuadamente los empaques, con cuello elíptico y roscas laminadas. El fabricante deberá suministrar información acerca del par de torsión recomendado que se deberá aplicar para apretar los pernos en las contra bridas, éstas deberán ser de sección ovalada, a fin de obtener una mayor resistencia.

Los empaques del acoplamiento deberán estar hechos de un compuesto consistente en una base de caucho puro o sintético, combinados con otros productos para producir un material que no se deteriore bajo los efectos del envejecimiento, el calor o la exposición al aire bajo condiciones normales de almacenamiento, según ASTM D2000 80M 4AA 809. El material de los empaques deberá poseer características de resistencia y deberá tener capacidad para resistir la deformación elástica en frío de tal manera que la junta permanezca sellada y hermética indefinidamente cuando sea sometida a impacto, vibración, pulsación y cambio de temperatura o a cualquier otro ajuste que se realice en la tubería donde será instalada. El material de los empaques no debe contener sustancias solubles en el agua y que la contaminen.

Las uniones serán armadas en el sitio de trabajo en una forma tal que asegure uniones que permanezcan herméticas bajo todas las condiciones razonables de expansión, contracción, desplazamiento y asentamiento, variaciones inevitables en la rasante del fondo de la zanja.

Las superficies exteriores de todas las uniones deberán ser recubiertas con una capa de material bituminoso y las superficies internas con una capa de esmalte bituástico.

a) Uniones Mecánicas (Dresser)

Serán de Hierro Dúctil y servirán de acople directo entre las tuberías de H.Dúctil tipo standard (K9). o las tuberías de PVC SDR 26 de igual diámetro según Tabla 2-1. Serán similares a las fabricadas por FORD, estilo FC1, según la SECCION M3, 9/90 de su último catálogo.

Los materiales de sus componentes serán de las mismas características de las UNIONES MECANICAS (DRESSER) DE TRANSICION, descritas en estas especificaciones.

b) Juntas Gibault

Deberán constar de: dos anillos de caucho, un manguito de hierro fundido en forma de barrilete, dos bridas de hierro fundido, pernos y tuercas en cantidades variables. Todos los materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en la última revisión de las Normas ANSI/AWWA C111/A 21.11-90. El diámetro de las juntas dependerá del diámetro exterior de la tubería a la que deberá acoplarse.

TABLA 2-1

TABLA DE DIAMETROS EXTERIORES DE TUBERIAS A SOLICITAR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DIAMETRO NOMINAL  pulg | DIAMETROS EXTERIORES DE TUBERIAS | | |
| P.V.C SDR-26  pulg | A.C CLASE 20  pulg | H.F.D. (K9)  pulg |
| 3" | 3.50 | 3.543 | 3.858 |
| 4" | 4.50 | 4.685 | 4.645 |
| 6" | 6.625 | 6.811 | 6.693 |
| 8" | 8.625 | 9.055 | 8.64 |
| 10" |  | 11.181 | 10.787 |
| 12" |  | 13.386 | 12.835 |
| 16" |  |  | 16.890 |
| 24" |  |  | 25.000 |
| 32" |  |  | 34.149 |

##### Tubería de Hierro Galvanizado (HG)

En caso de requerirse tubería de acero para este proyecto es galvanizada de Cedula 40, cuya superficie exterior e interior ha sido recubierta de zinc, por cualquier procedimiento que satisfaga como mínimo las especificaciones contenidas en la norma ASTM B6 y ASTM A53 y que en su fabricación hayan sido soldados eléctricamente sin costura. Tendrán como mínimo la masa y dimensiones propias de la Cedula 40; Clasificación por peso estándar según la norma ASTM A53. La longitud de cada lance deberá ser de 20 pies. Deberán ser roscados y contar cada uno con su pieza de ensamblaje, conforme a las especificaciones ANSI B1.20.1

Para la aceptación satisfactoria del suministro deberá revisarse por la Supervisión lo siguiente:

* Rotulado de acuerdo a la normativa.
* Que la tubería esté libre de daños visibles exteriormente.
* Que EL CONTRATISTA presente al momento de la entrega un certificado de fábrica que demuestre el cumplimiento de las normas internacionales de calidad correspondientes a la American Society for Testing Materials.

#### INSTALACION DE TUBERIAS

##### Colocación de Tubería.

Cuando se alineen las tuberías fuera de la zanja, deberán ser fijadas con sacos de arena a lo largo del eje de instalación. Deberán colocarse horizontalmente, no se permitirá colocar tubería con inclinaciones o sobre lugares donde no ofrezca estabilidad a la tubería a ser instalada.

La colocación de las tuberías deberá hacerse en el lado de las zanjas opuesto a los promontorios de material excavado, sólo en casos especiales, con autorización escrita de la Supervisión se podrán colocar las tuberías en el mismo lado donde ha sido depositado el material excavado.

Cada tubo deberá ser colocado al lado de la zanja, tan cerca como sea posible a su posición de colocación final, para minimizar el movimiento a lo largo de la ruta luego del alineamiento. Con respecto a la tubería PVC esta deberá ser transportada al lugar de la obra solamente hasta que se comiencen trabajos de excavación y así evitar que pase mucho tiempo expuesta.

Si se presentara el caso, se deberá tener cuidado de colocar tuberías con espesor diferente en sus lugares correctos de acuerdo a las instrucciones de la Supervisión.

El Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

##### Comprobación Rasante de 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 válvulas y 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 la Supervisión.

##### Verificación de daños a la Tubería

Antes de ser bajadas al fondo de la zanja, la Supervisión comprobará los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo de H.F.D. que presente daños en el revestimiento interno o externo, superiores a las microfisuraciones o pequeños despegues normales que se producen por desecamiento y que desaparecen una vez que el tubo ha sido puesto en agua, deberá ser previamente reparado a satisfacción de la Supervisión. Para la tubería 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 los revestimientos, eventualmente reparados, son correctos.
* 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 el procedimiento y aparato aprobado por la Supervisión.

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.

##### Reparación de Tuberías Defectuosas.

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados o 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.

Para la reparación de recubrimientos externos, se empleará material con un espesor de 1 Mil (25 u m); para reparación de revestimientos internos se empleará mezcla de adhesivo tipo epóxido con arena de cuarzo. Los procedimientos para reparación serán según Normas ANSI/AWWA C-151 y C-104.

##### Corte de los Tubos

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

El corte de los tubos se hará tomando todas las precauciones necesarias, mediante un cortatubo de moletas o muela de disco para el caso de H.F.D. Esta debe situarse en un plano perpendicular a las generatrices del tubo. La utilización de sierras circulares podrá ser utilizada en cortes de tubería, siempre que exista una aprobación previa de la Supervisión. No se permitirán cortes inclinados.

Para los tubos con revestimiento interior de cemento, se detendrá el corte inmediatamente después de haber atravesado el hierro dúctil, siendo suficiente un golpe para cortar el mortero de cemento.

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará. En caso que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado con esmeril.

##### Acoples de Tubos

El tubo a colocar una vez bajado al fondo de la zanja, deberá ser presentado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas, deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

De preferencia todos los tubos deberán mantenerse suspendidos de ganchos de montaje mientras se efectúa la unión de las juntas.

Las deflexiones horizontales de la línea de tuberías deberán ser instaladas de acuerdo con el alineamiento y el perfil de la zanja terminada. Si hay que seguir una curva, hacer la deflexión después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas por el fabricante o la Supervisión para los diferentes diámetros.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería y tuberías colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones, para evitar la entrada de suciedad o animales.

##### Deflexiones en Juntas o Acoples

Para Juntas rápidas o mecánicas, los tubos y piezas de acople deben ser enchufados respetando un alineamiento estricto. Cuando la colocación tenga que hacerse siguiendo una curva de gran radio, el desvío angular de cada deflexión deberá ser realizado así:

* Para la junta rápida, después de haber enchufado los tubos, esto se aplica tanto para H.F.D. como para PVC.
* Para la junta mecánica, después de haber colocado y apretado manualmente los pernos con herramientas; el apretado final de pernos con la llave es posterior a haber efectuado la deflexión.

La deflexión angular de cada junta de tubería de H.F.D., rápida o mecánica, puede alcanzar según el diámetro nominal (DN) los siguientes valores máximos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diámetro | 6" a 12" | 14"a 20" | 24"a 30" | 36" |
| Deflexión | 4 | 3 | 2 | 1 30' |

Para tubería de PVC con Junta Rápida se trabajará con las deflexiones que recomiende el fabricante de ésta.

Para Juntas a bridas que no permiten deflexión alguna, las bridas a unir, se colocarán frente a frente de modo que coincidan los agujeros para los pernos, se coloca luego el anillo de junta pasándose posteriormente los pernos.

El apriete de las tuercas tanto en juntas mecánicas o bridadas se hará preferentemente con una llave dinamométrica apretando por parejas las tuercas diametralmente opuestas.

#### PRUEBA DE LAS TUBERÍAS POR TRAMOS

##### Generalidades

El tramo de la tubería a ser probado y que haya sido instalado en zanja de la Planta Potabilizadora deberá estar totalmente terminado. Deberá tenerse especial cuidado que los bloques de empuje y contrapeso, se encuentren debidamente asegurados.

Las pruebas se harán no antes de 7 días después de que los bloques han sido colados y en ningún caso antes de que a juicio de la Supervisión, estos hayan ganado suficiente resistencia como para soportar cualquier esfuerzo al que fuera sometido.

##### Conformidad a 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 de la Supervisión.

#### LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA TUBERIA

##### Generalidades

Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de la tubería.

##### Limpieza de la Tubería

Se lavará la cañería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.

Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños o mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza El Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos. El agua para lavado tendrá que ser autorizada por la Supervisión.

##### Desinfección

Se procederá a la desinfección de la cañería, con solución de hipoclorito de calcio.

##### INSTALACIONES DE ACCESORIOS DE DIFERENTES MATERIALES

Se entenderá como instalación de accesorios al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según planos de trabajo y/o las órdenes de la Supervisión, los accesorios de hierro fundido dúctil, PVC y hierro galvanizado que serán suministrados por el Contratista.

Los accesorios: tees, codos, yees, adaptadores, cruceros, tapones, uniones, reductores, anillos y manguitos, tendrán diferentes tipos de uniones; junta mecánica, junta brida y junta ABT para hierro fundido dúctil, para PVC junta cementada y junta rápida, para hierro galvanizado junta roscada.

El traslado por parte del Contratista de los accesorios se hará de manera programada según se vayan necesitando en los sitios de obra. Para la recepción y manejo de los accesorios se atenderá lo que sea pertinente en lo estipulado para las mismas acciones, para la instalación de tubería.

Antes de la instalación de cada accesorio, la Supervisión 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. Las reparaciones de recubrimientos y revestimiento, dañados se harán en la misma forma que las reparaciones de tuberías.

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.

##### INSTALACION DE VALVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según las órdenes de la Supervisión, estas piezas que son necesarias para la construcción de la red de agua potable.

Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, de mariposa, de retención, reguladora de presión, aliviadora de presión y ventosa de triple función. Como piezas especiales se consideran a las juntas o uniones tipo Dresser y a las uniones especiales.

El Contratista deberá de tener el cuidado que todas las bridas de las válvulas coincidan, en sus agujeros, con las bridas de los accesorios de H.F.D. y será el único responsable si no coinciden ambas bridas y no se pueden colocar los tornillos, debiendo en este caso asumir todos los costos de reposición de válvulas y accesorios de H.F.D.

Las válvulas, llaves para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación la Supervisión inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.

Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas. El ajuste de las válvulas en la tubería deberá hacerse apretando los pernos, pero sin una fuerza excesiva que cause esfuerzos internos anormales sobre la brida.

Las válvulas y piezas especiales que serán suministradas por el Contratista, incluyen empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. El Contratista será responsable de almacenar en lugar limpio, seco y protegido del sol, los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento.

##### ANCLAJES Y BLOQUES DE CONCRETO

En caso de ser necesario se construirán anclajes que soporten la reacción ejercida por la presión del agua, en todos los puntos en que existen cambios de dirección o derivación de tuberías; tal es el caso de codos, tees, yees, cruceros y válvulas. Los cambios de diámetro, reductores e instalación de tubería en planos inclinados, también requieren de macizos de anclaje.

Para contrarrestar el empuje del agua que tiende a desplazar vertical y horizontal a los accesorios y válvulas, particularmente durante las pruebas hidráulicas y durante la utilización de la línea de tubería, se construirán macizos de anclaje en los sitios y con las dimensiones aprobadas por la Supervisión. Los macizos deben construirse en concreto de tal forma que la masa no obstaculice posibles reparaciones en las uniones o accesorios.

Accesorios en general como Tees, Reductores, Codos, Tapones, Válvulas, etc., serán afianzados por medio de anclajes y bloques de reacción, a fin de impedir su desplazamiento bajo la presión del agua. Estos bloques son de concreto y deben extenderse hasta el suelo virgen de la pared de la zanja y opuesto a la dirección de empuje. La forma de los bloques dependerá del tipo de accesorios que se trata de afianzar. En los planos de detalles se muestran la forma y dimensiones de los bloques para cada accesorio en particular. Estas dimensiones suponen un asiento sobre terreno firme. En terreno poco consistente estas dimensiones deberán aumentarse. Es conveniente y necesario que el bloque no cubra las campanas o las uniones de los accesorios.

Cuando una unión se deflacta para formar una curva vertical, se presenta un empuje hacia arriba o hacia abajo, según la deflexión sea en uno u otro sentido. Si el empuje es hacia arriba, el peso del relleno deberá ser capaz de resistirlo; en caso contrario, será necesario usar como parte del relleno un material más pesado (balastro o concreto).

Si la deflexión se ha hecho en una curva horizontal, el empuje se presentará hacia afuera, y generalmente puede ser resistido apisonando muy bien el material de relleno, entre el tubo y la pared de la zanja. Sin embargo, cuando la calidad del terreno es mala y las presiones altas, puede ser necesario construir bloques de anclajes. Estos han de construirse entre el tubo y la pared de la zanja, nunca en la unión.

En las pendientes fuertes hay tendencia del relleno al deslizamiento, y puede arrastrar consigo la tubería. En la mayoría de los casos, basta apisonar muy bien en capas de 10 cm hasta llegar al nivel natural del terreno o rasante de calle. Si por alguna razón se tiene un deslizamiento, deben construirse bloques de anclaje de manera que queden apoyados en el terreno firme que ha sido excavado.

Los accesorios deben estar alineados y nivelados antes de colar los macizos de anclaje, 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 comprensión a los 28 días de 210 kg/cm², salvo que la Supervisión indique utilizar otra clase de concreto.

Cuando el empuje tienda a levantar al accesorio, se utilizarán abrazaderas metálicas que ancladas en el macizo restrinja el posible movimiento de elevación. La cincha o cualquier componente metálico que quede enterrado deberán ser protegidos por una aplicación a mano de recubrimiento bituminoso, aprobado por la Supervisión.

Las tuberías inclinadas deberán asegurarse con amarres transversales de concreto, espaciados según la siguiente tabla:

|  |  |
| --- | --- |
| **PENDIENTE DE INSTALACION** | **ESPACIAMIENTO EN MTS.** |
| 1:2 y mayor | 5.5 |
| De 1:2 a 1:4 | 11.0 |
| De 1:4 a 1:5 | 16.5 |
| De 1:5 a 1:6 | 22.0 |
| Menor a 1:6 | Generalmente no requerida |

### CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO, MORTEROS

#### GENERALIDADES

El trabajo consiste en la provisión de todo material, equipo y mano de obra para la construcción de concreto simple y concreto armado, de acuerdo con los planos y especificaciones.

Las diferentes artes tendrán oportunidad suficiente para instalar sus marcos, ganchos, conductores eléctricos, pernos de anclaje u otros artefactos que vayan dentro del concreto, según los planos y especificaciones o según sea necesario para la propia ejecución del trabajo. La colocación de todos estos artículos arriba mencionados será aprobada por la Supervisión.

En lo referente a detalles estructurales, los mostrados en planos estructurales prevalecen sobre los mostrados en los planos arquitectónicos o de cualquier otra área.

Esta sección se refiere al concreto que se usará en las diferentes estructuras de la obra y se complementarán con las indicaciones mostradas en los planos o según lo ordene la Supervisión.

Los concretos se clasificarán en las categorías: A, B, C, Ciclópeo y Pobre de acuerdo a la norma ASTM C309, ASTM C315 y ASTM C494.

Las tres primeras, están relacionadas con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado. Las dos últimas tienen una composición notablemente diferente a las primeras, debido a que se emplearán en casos muy particulares.

El Contratista, por medio de ensayos de laboratorio con los diferentes materiales que usará, deberá determinar las proporciones óptimas de los agregados para conseguir las resistencias de diseño y remitir por escrito estas proporciones, ensayos y pruebas a la Supervisión para su aprobación antes de empezar a colocar concreto en las diferentes obras del proyecto.

#### NORMAS Y ESPECIFICACIONES

En la fabricación, transporte y colocación del concreto deberán cumplirse todas las recomendaciones del American Concrete Institute (A.C.I), contenidas en el último Informe del Comité A.C.I. 318: Especificaciones para Concreto para elementos estructurales.

Las especificaciones y procedimientos citados son los mínimos requeridos. En donde no se especifique explícitamente, queda entendido que la mezcla y el proceso de construcción de las estructuras de concreto reforzado, se deberán ceñir a todas las normas pertinentes de la ASTM, AASHTO, ACI y demás reconocidas internacionalmente, en su última revisión. Así mismo para las normas citadas en estas especificaciones técnicas serán aplicables su última versión si las hubiere.

#### RESISTENCIA DEL CONCRETO

Todo el concreto empleado (tipo A, B) tendrá un revenimiento no mayor de cincuenta milímetros (50 mm) (ver tabla No. 1) conforme al diseño del concreto sometido por El Contratista y aprobado por la Supervisión. La resistencia a la compresión especificada se medirá en cilindros de 15 x 30 cms. a los veintiocho 28 días de edad, de acuerdo con las Normas de la A.S.T.M. C 39-66.

Los cilindros de prueba serán preparados bajo la inspección de la Supervisión de acuerdo con las especificaciones de la A.S.T.M. C-31-69, para la preparación y curado de los cilindros de prueba, y designación C-172-68 para la toma de muestras de hormigón fresco.

El Contratista debe facilitar un mínimo de seis (6) moldes de acero para tomar cilindros de prueba y un equipo completo para medir revenimientos, debe presentar toda la colaboración necesaria para obtener las muestras de concreto para las pruebas y debe aceptar los valores de resistencia obtenidos en las mismas como ciertos.

El Contratista tomará cilindros de la mezcla de hormigón según lo ordene la Supervisión, para determinar su resistencia por medio de ensayos de laboratorio, los cuales serán pagados por el Contratista. Se tomarán tres (3) cilindros por cada elemento estructural (Zapatas, Vigas, Columnas Losa) y se efectuarán pruebas en ellos a los siete (7) días, catorce (14) a los veinte y ocho días (28) y los resultados se remitirán por escrito a la Supervisión a la mayor brevedad posible. Dependiendo de los resultados de la ruptura de cilindros a los veintiocho (28) días, la Supervisión podrá rechazar la parte de obra correspondiente.

La mezcla de concreto empleada en toda la estructura deberá ser de una consistencia conveniente, sin exceso de agua, plástica y trabajable, a fin de llenar los encofrados completamente, sin dejar cavidades interiores o superficiales.

El concreto empleado en la construcción de las zapatas, vigas, columnas, y demás elementos estructurales, excepto donde se indique claramente lo contrario, tendrá una resistencia a la compresión de 280 Kg/cm² (4000 lbs./pulg²).

#### COMPOSICIÓN DEL CONCRETO

Todos los concretos que se utilicen en las obras de este Contrato serán clasificados de acuerdo con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días, según la tabla N 1 siguiente:

TABLA No 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de Concreto | Resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado (kg/cm²) | Revenimiento máximo en mm  (pulgadas) | Observaciones |
| A  B C  Ciclópeo  Concreto pobre | 280  210  140  180  90 | 50 (2)  50 (2)  75(3)  75 (3)  75 (3) | Para secciones no reforzadas.  50% de piedras grandes puestas a mano.  Para homogeneizar superficies de fundación. |

Norma: ASTM C309, ASTM C315 y ASTM C494

Todos los materiales a utilizarse deben de proporcionarse de tal manera que produzcan una mezcla bien graduada de alta densidad y máxima trabajabilidad con una resistencia a la compresión a los 28 días no menor que la indicada en los planos y especificaciones técnicas.

#### CONSISTENCIA DEL CONCRETO

Se deberá controlar el contenido de agua mediante medidas directas. En ningún caso se permitirá aumentar la cantidad de agua. Se requiere uniformidad en la consistencia del concreto en los diferentes colados.

El asentamiento o revenimiento máximo del concreto después de que ha sido depositado en su sitio y antes de la consolidación, no podrá ser mayor de 50 mm (2") para concretos clase A y B, o de 75 mm (3") para concretos clase C.

La Supervisión podrá ordenar, si lo desea, que el asentamiento o revenimiento máximo indicado tenga un límite menor, cuando por los métodos de colocación, compactación y vibración se obtenga una consolidación más fácil y rápida.

#### MATERIALES DEL CONCRETO

##### Cemento

El cemento a emplear en las mezclas de concreto será cemento Portland tipo I (normal) y deberá cumplir en todo con las especificaciones correspondientes de la A.S.T.M. designación C-150-69. Debe llegar al sitio de la construcción en sus envases originales y enteros, debe ser completamente fresco y no debe mostrar evidencias de endurecimiento.

El cemento será entregado en bolsas fuertes y seguras, y será almacenado en un depósito seco protegido de la intemperie, con piso de madera elevado (no menos de 15 cm), que haya sido aprobado por la Supervisión. No se admitirá cemento que llegue en bolsas rotas.

El cemento será usado tan pronto como se pueda, en el orden cronológico en que fue entregado. Cualquier cemento que haya sido perjudicado y afectado por la humedad, o por otras causas, será retirado inmediatamente del lugar. El cemento se dispondrá en pilas no mayores de ocho (8) bolsas, evitando ser apilado contra las paredes de la bodega.

No se permitirá almacenar cemento por un período mayor a un mes.

La Supervisión se reserva el derecho de someter las entregas a ensayos independientes y a rechazar sin objeción todo el cemento que no cumpla con las especificaciones o no sea adecuado para producir el concreto de la calidad indicada en los planos, especificaciones u órdenes de la Supervisión. Todo el cemento rechazado deberá ser retirado inmediatamente del sitio de la obra.

##### Agua

El agua que se emplee en todas las mezclas debe ser limpia y libre de grasas o aceites, de materias orgánicas, álcalis, sales, ácidos o impurezas que puedan afectar la resistencia y propiedades físicas del concreto o del refuerzo. Deberá ser previamente aprobada por la Supervisión. Será necesaria la certificación de laboratorio aprobando la fuente de aprovisionamiento.

La temperatura de ésta para la preparación del concreto será superior a 4° C.

##### Agregados

###### Generalidades

Los agregados empleados en la mezcla de concreto deben ser clasificados según su tamaño y deben ser almacenados en forma ordenada para evitar que se revuelvan, se ensucien o se mezclen con materias extrañas. Deben cumplir con todas las Especificaciones de la A.S.T.M para los agregados de concreto designación C-33-67.

La arena debe estar libre de todo material vegetal, mica, limo, materias orgánicas, etc. La calidad y granulometría de la arena debe ser tal que cumpla con los requisitos de las especificaciones correspondientes y permita obtener un concreto denso sin exceso de cemento, así como de la resistencia requerida.

Los agregados para el concreto son: el agregado grueso y el agregado fino, los cuales deberán cumplir con las normas ASTM C 33.

Los agregados necesarios serán combinados en tales proporciones para obtener una graduación satisfactoria. La curva de graduación deberá permanecer dentro de los límites que son equivalentes a la tabla 2 de la norma ASTM C 33.

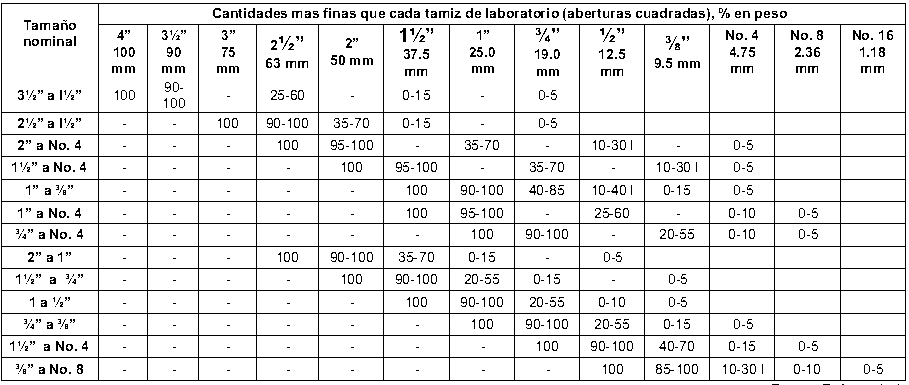


Tabla No. 2 Tamaños para agregados gruesos y finos.

Todos los agregados para el concreto proporcionados por el Contratista serán de fuentes aprobadas por la Supervisión. La aprobación de una fuente por la Supervisión no constituye en ningún momento aprobación de todos los materiales tomados de dicha fuente y el Contratista será responsable por la calidad específica de los materiales usados en las obras.

Todos los agregados que se entreguen en la planta de dosificación o al sitio en que se efectúan las mezclas deberán tener un contenido de humedad uniforme y estable.

El Contratista deberá probar por su cuenta en el laboratorio todos los agregados de conformidad con las indicaciones de la Supervisión.

Las muestras que se utilicen para los ensayos deberán ser representativas y la aprobación por parte de la Supervisión de los resultados de laboratorio que le proporciona el Contratista no exime a éste de la responsabilidad adquirida en este Contrato.

Todos los agregados que no cumplan con ASTM C33 serán inmediatamente desalojados del lugar. Todos los agregados que se utilicen en la obra deberán almacenarse en un lugar seguro, de manera que se evite la contaminación del material con el suelo o la mezcla accidental entre los diferentes agregados. El lugar deberá ser aprobado por la Supervisión. Los agregados de tamaños diferentes deberán ser apilados en grupos o depósitos diferentes. El volumen de agregados almacenado en el lugar deberá ser suficiente como para no producir interrupción ni suspensión de la obra.

###### Agregado Grueso

El agregado grueso para el concreto consistirá de piedra triturada sin poros, o grava de formas cúbicas y no alargadas (laja), y estará graduada de acuerdo con ASTM C33. El agregado de piedra caliza solamente será aceptable si es de una variedad cristalina dura y con una absorción menor que el 4%.

El agregado grueso para todas las clases de concreto estará de acuerdo con la tabla 2 de ASTM C33. Los tamaños máximos y mínimos nominales del agregado grueso son 40 mm. y 20 mm., respectivamente.

El tamaño máximo del agregado grueso será, en general, tan grande como sea posible pero en ningún caso mayor que: Un cuarto del espesor mínimo del componente, ó 6 mm menos que la distancia entre las barras de refuerzo o aquélla de la cubierta del concreto sobre el refuerzo, en el entendido que el concreto puede ser colocado sin dificultades incluso en todos los lugares que circunda el refuerzo y pueda llenar las esquinas del molde. De suministrarse diferentes tamaños de agregado grueso en forma separada, se controlará la graduación del agregado grueso mediante la obtención de agregados de 40 mm de tamaño máximo nominal.

**Descripción.**

Todos los materiales preparados para producir agregado grueso reunirán los requisitos de calidad indicados en el Cuadro A, y se triturarán y cernirán cuando sea necesario, para satisfacer el análisis granulométrico para tamaño y granulometría para los distintos ítems de construcción.

Todas las partículas deberán estar razonablemente libres de recubrimiento de arcilla, limo o polvo, y la cantidad máxima de materiales perjudiciales no deberá exceder los valores dados en el Cuadro B.

El agregado grueso se producirá de los siguientes materiales:

**Piedra**

La piedra consistirá de roca tenaz durable, libre de textura pizarrosa o planos de clivaje.

**Requisitos Físicos**

La grava consistirá de partículas, duras, e impermeables, podrá ser triturada como se requiera, completamente lavada para quitar las impurezas antes de ser cargada.

CUADRO A

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ENSAYO** | **PIEDRA** | **GRAVA** | **GRAVA SIN TRITURAR** |
| Ensayo de Sulfato de sodio, Máximo % de  pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104  AASHO (Excepto que se usarán vasijas en vez de cedazos) | 30 | 10 | 10 |
| Ensayo de Desgaste, Los Angeles Máximum,  según Método T-96, AASHO (con material superficialmente seco) % de la pérdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A, B, y C. | 40 | 40 | 40 |
| Partículas delgadas y alargadas, % por peso  (Máximum) (Ver Nota 1) | 5 | 5 | 5 |
| Pérdida por Lavado, % por peso (máximo),  Método T-11 AASHO | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Fragmentos Triturados (Mínimo) % por peso,  Tamaño Individual (Ver Nota 2) | - | 85 | - |
| % por peso, Tamaño Combinados (Ver Nota 3) | - | 55 | - |

Notas:

* Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el cedazo de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerará como partícula delgada y alargada.
* Con excepción de que se usará el cedazo No. 100 y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.
* Trituración artificial de la grava con todos los fragmentos que tengan por lo menos 1 cara resultante por fractura. La grava mellada no se considerará como fragmentos triturados.

**Materiales Perjudiciales**

CUADRO B

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ENSAYO** | **PIEDRA** | **GRAVA** |
| Fragmentos blandos, % por peso (Máximo) | 2 | 2 |
| Pizarra, % por peso (máximo) | 1 | 1 |
| Terrones de Grava, % por peso (Máximo) | 0.25 | 0.25 |
| Carbón de Piedra, o Coque, % por peso (Máximo) | - | 1 |

Número del Tamaño y Granulometría para Agregados Gruesos

Porcentaje en Peso que pasa por Cedazo de Malla Cuadrada. U.S. Standard

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **8** | **4** | **3/8** | **1/2** | **3/4** | **1** | **1-1/2** | **2** |
| 1 | 0-10 | 10-30 | 75-100 | 100 |  |  |  |  |
| 2 | 0-5 | 0-10 | 20-55 |  | 90-100 | 100 |  |  |
| 3 | 0-5 | 0-10 |  | 25-60 |  | 90-100 | 100 |  |
| 4 |  |  |  | 0-5 |  |  | 40-75 | 100 |

###### Agregado Fino

El agregado fino deberá ser arena natural, dura, densa, durable y limpia y cumplirá con ASTM C33 y será tal que cuando se combine con el agregado grueso se obtenga una graduación de conjunto adecuada. Deberá estar libre de arcilla, materia orgánica y otras impurezas y no deberá contener más del 2% por peso de material que pase por un tamiz #200.

**Descripción**

El agregado fino consistirá de arena de calidad aprobada, de fuente aprobada, limpia y libre de terrenos de grade y de todo material vegetal y perjudicial. Estará compuesto de partículas duras, resistentes, durables y reunirá los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

**Requisitos de Granulometría y Calidad**

Porcentajes en Peso que pasa por cedazo de Malla Cuadrada.

| **Designación del Cedazo**  **U.S. STANDARD** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** | **Tipo D** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. 100 | 0-8 | 0-8 | 5-15 | 0-10 |
| No.50 | 10-30 | 10-30 | 10-35 | - |
| No.30 | 30-65 | 30-65 | - | - |
| No.16 | 50-80 | 50-80 | - | 90-100 |
| No.8 | 70-92 | 70-92 | - | 100 |
| No.4 | 90-100 | - | 60-90 | - |
| 3/8” | 100 | 90-100 | - | - |
| 1 /2” | - | - | - | - |
| 3 /4” | - | 100 | - | - |
| Relación de Resistencia  Mínima en % | 90% | - | - | 60% |
| Ensayo de Consistencia de  volumen, % máximo de perdida | 10% | - | - | 10% |

##### Aditivos

Se permitirá usar en la mezcla del concreto, aditivos apropiados para obtener una mayor plasticidad, densidad y trabajabilidad de la mezcla y para aumentar su resistencia final. Además, debe servir para retardar el fraguado inicial, de acuerdo a las condiciones del clima.

El Contratista podrá usar aditivos de concreto para acelerar la obtención de la resistencia a la compresión requerida según las especificaciones, previa aprobación del producto a usarse por la Supervisión.

De ninguna manera se podrán usar aditivos que contengan cloruro de calcio o agua clorada.

El aditivo a usarse deberá ser previamente aprobado por la Supervisión y en su empleo se seguirán las recomendaciones del fabricante. El aditivo debe llegar al sitio de construcción en sus envases originales, y cumplir en todo con las Especificaciones ASTM C-494, en su última versión.

No pueden ser usados aditivos para el concreto sin la autorización de la Supervisión, y en el caso de plastificantes, deben de ajustarse a las normas ASTM C494, y a las instrucciones del fabricante. El Contratista deberá suministrar certificados de pruebas de un laboratorio aprobados por la Supervisión, para mostrar que los aditivos propuestos son de calidad técnicamente reconocida y deberá suministrar además evidencia documental aceptable, de que los aditivos propuestos han sido utilizados en forma exitosa en proyectos similares.

Cada consignación de aditivos deberá ser suministrada en contenedores impermeables sellados. Con cada consignación deberá serle enviado al Supervisor un certificado que muestre que la consignación cumple en todos los requerimientos deseables. La Supervisión se reserva el derecho de someter los despachos a pruebas independientes. Todos los precios de concreto incluyen los aditivos.

No se permitirá mezclar los diferentes aditivos en forma previa a la carga de la mezcla, y deberán agregarse como ingredientes separados en cada lote. Cuando se utilicen sistemas de distribución deberán usarse distribuidores separados para cada aditivo.

Tanto las pruebas de laboratorio como las del sitio estarán sujetas a la aprobación de la Supervisión. El aditivo con aire retenido deberá ser agregado a la mezcladora en cada lote, en conjunto con el agua.

Todo concreto en masa y concreto en estructura o partes de ellas, de acuerdo a como lo determine la Supervisión, incluirá un retardador densificador aprobado que esté debidamente probado en conjunto con el tipo específico de cemento utilizado en la estructura dada. Este se agregará en conjunto con el agua. El propósito de este aditivo es prevenir fraguados prematuros del concreto en climas cálidos, prevenir la formación de juntas frías, facilitar la consolidación del concreto y reducir la temperatura de hidratación.

Las cantidades del densificador retardador utilizado dependerán de la composición del concreto prevaleciendo la temperatura y el tiempo de fraguado deseado. Las proporciones y el método de agregado del densificador retardador deberán estar de acuerdo con las prescripciones del fabricante y en concordancia con lo aprobado por la Supervisión.

#### MEZCLADO DEL CONCRETO

La mezcla deberá hacerse en una mezcladora mecánica con no menos de 1½ minutos de revolución continua, una vez que todos los ingredientes hayan sido introducidos dentro de la mezcladora.

No se permitirá el uso de concreto que tenga más de 45 minutos de estar mezclado a menos que hayan utilizado aditivos especiales, autorizados por la Supervisión.

Se permitirá el uso de concreto premezclado siempre y cuando reúna las condiciones indicadas en estas especificaciones y esté de acuerdo a la especificación ASTM C-99.

La Supervisión podrá autorizar la mezcla a mano de las partes de la obra de escasa importancia; debiendo hacerse entonces sobre una superficie impermeable, primero logrando una mezcla de aspecto uniforme y agregando después el agua dosificadamente, en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo. Se tendrá especial cuidado durante la operación de no mezclar con tierra e impurezas.

Para producir un concreto de calidad uniforme los ingredientes deben medirse con precisión en cada revoltura y deberán mezclarse completamente, hasta que su apariencia sea uniforme, antes de ser vertido debe contar con la aprobación de la Supervisión.

Para el concreto mezclado en la obra los ingredientes deberán ser mezclados en equipos adecuados, previamente revisados por la Supervisión, no sólo al comienzo de la obra, sino una o más veces por mes según lo ordene la Supervisión. Las mezcladoras deben recibir un mantenimiento apropiado durante todo el tiempo que dure el contrato y no deben usarse equipos deficientes. Los tambores de todas las mezcladoras deben de revolucionar a la velocidad recomendada por el fabricante. Los tambores de las mezcladoras deberán estar completamente limpios antes de cada uso y deberán reemplazarse las paletas gastadas.

El número de mezcladoras a emplear en la obra deberá estar de acuerdo con el volumen a colar y las necesidades de la obra, teniendo en cuenta una suficiente capacidad de reserva.

La Supervisión podrá rechazar u objetar los equipos cuya capacidad o estado no sean satisfactorios. No se permitirá sobrecargar las mezcladoras más allá de la capacidad específica recomendada por los fabricantes.

Todo el concreto deberá ser mezclado a máquina y en casos especiales podrá hacerse a mano siempre que la Supervisión considere que sea imposible hacerlo con máquina, para esto el Contratista deberá disponer de plataforma sobre la cual lo hará y todos los elementos necesarios para realizar un buen trabajo. Para este tipo de trabajos el Contratista deberá tener autorización por escrito de la Supervisión. Pero esto no relevará al Contratista de la responsabilidad de un mal trabajo.

El tiempo de mezclado deberá estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a los resultados de las pruebas de efectividad de las mezcladoras que se practiquen mientras dure la obra. El tiempo de mezclado debe medirse a partir del momento en que todos los ingredientes estén dentro de la mezcladora pero no deberá ser menor a un minuto y medio.

Se prohibirá la producción de concreto excesivo o agregar agua (que exceda la relación agua-cemento de diseño) para compensar la pérdida de revenimiento como resultado de demoras en la entrega o en la colocación, o cuando sea requerido garantizar impermeabilidad en la estructura.

El concreto se transportará de la mezcladora al lugar donde debe vaciarse rápidamente y en tal forma que los materiales no sufran segregación. Bajo ninguna circunstancia el tiempo entre el comienzo de la mezclada y la colocación del concreto debe exceder de 30 minutos.

#### TRANSPORTE DEL CONCRETO

Antes de proceder al colocado del acero de refuerzo del concreto de fundaciones, la Supervisión revisará el terreno bajo cada zapata, viga o losa de fundación y deberá decidir si las condiciones encontradas se ajustan a los resultados del estudio de suelos y si se puede mantener el nivel de desplante especificado. Si las condiciones del terreno se apartan de los resultados del estudio de suelos y si La Supervisión lo considera necesario, podrá éste ordenar al Contratista excavar más hasta llegar a una capa de terreno apropiada para la cimentación.

Bajo ningún pretexto podrá El Contratista construir las placas de fundación, sin la revisión y aprobación previa de la Supervisión para cada etapa (excavación, acero, formaleta y colado del concreto) de su construcción. Esta aprobación, o cualquier medida adicional requerida, deberá constar en el Libro de Bitácora que se llevará en la obra para tal efecto.

Antes de proceder a la colocación del concreto, la Supervisión deberá aprobar los encofrados y moldes, el refuerzo de acero, la disposición y recubrimiento de las varillas y todos los detalles relacionados. Para tal efecto el Contratista deberá notificar a la Supervisión con dos (2) días de anticipación la fecha y hora aproximada en que se propone iniciar el colado de concreto y el tiempo aproximado que durará dicha operación. En todo caso el Contratista no procederá a la colocación del concreto sin la autorización expresa de la Supervisión y sin la presencia de éste o su Representante.

El concreto debe transportarse de la mezcladora al sitio final de colocación, empleando métodos que prevengan la segregación o pérdida de materiales. El equipo de transporte debe ser capaz de llevar el suministro del concreto al sitio de colocación sin segregación y sin interrupciones que permitan la pérdida de plasticidad entre colados sucesivos.

El colado debe efectuarse a tal velocidad, que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre las varillas.

Una vez iniciado el colado, éste deberá efectuarse en una operación continúa, hasta que termine el colado del tablero o sección.

Durante la colocación, todo concreto en estado blando deberá compactarse con vibrador para que pueda acomodarse enteramente alrededor del refuerzo y de las instalaciones ahogadas.

El colado del concreto debe interrumpirse en caso de lluvia, tomando las medidas apropiadas para proteger de ella los elementos recién colados.

#### PREPARACIÓN DE LA FUNDACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Antes de comenzar a colocar al concreto, todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien. Las superficies rocosas, sobre las cuales se fundirán concretos deberán prepararse de conformidad con las indicaciones contenidas en la sección de excavación en roca. Una vez preparadas se procederá a colocar una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o la Supervisión.

En el caso de que la fundación esté constituida por suelos no rocosos se deberá preparar de conformidad con las indicaciones de los planos, de las especificaciones o de la Supervisión. No se aceptará el colado de concretos sobre superficies que no hayan sido aprobadas por la Supervisión. Todo material inadecuado que se encuentre en la fundación deberá ser removido

#### COLOCACIÓN DEL CONCRETO

El concreto deberá colocarse sobre superficies que estén preparadas para recibirlo. No se podrá iniciar la colocación del concreto hasta tanto no se haya construido e instalado todos los encofrados y elementos que quedarán embebidos en la obra y hayan sido aprobados por la Supervisión.

El concreto deberá ser colocado solamente en presencia d la Supervisión, excepto cuando se haya extendido un permiso por escrito para colocar concreto en su ausencia.

Antes de colocar el concreto todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien y el concreto para la construcción de juntas debe ser preparado de acuerdo con lo indicado en el numeral siguiente. En todo caso, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, evitando que fluya y ocasione algún tipo de segregación.

El concreto debe ser depositado muy cuidadosamente para evitar segregaciones y no se le permitirá caer más de 1.25 m. en caída libre. Cuando se usen carros o canaletas, se deberán mantener limpios y usarse en tal forma que se evite la segregación. El concreto no debe ser bombeado o descargado a través de conductos que tengan aleación de aluminio. En el caso de concreto reforzado deberá tenerse cuidado de que el acero que lo refuerza esté completamente limpio y quede rodeado de concreto y que no queden huecos o cavidades. Es esencial que ni el refuerzo ni los encofrados se desplacen mientras se coloca el concreto o que las varillas sean movidas después del curado inicial. El concreto debe compactarse con vibradores aprobados por la Supervisión hasta dejarlo sin vacíos. Cuando se use un vibrador deberá ser manejado por operarios expertos; la vibración se debe continuar en cada sección del concreto hasta que cesen las burbujas de aire en la superficie. Se debe asegurar que la vibración no cause segregación. Los vibradores no deben usarse en contacto con el refuerzo ni contra el encofrado, ni contra elementos embebidos. Los vibradores no podrán usarse para producir flujo en dirección lateral, ya que esto produce segregación.

Cada obra debe planearse cuidadosamente, y se dispondrá de un número adecuado de vibradores de capacidad suficientemente mayor que la necesaria para mantener la máxima rapidez de fabricación del concreto. Se dispondrá de bastante equipo de reserva para mantener plenamente la operación de colocación cuando algunos vibradores estén en reparación.

Cuando se inicie el colado de una sección, deberá efectuarse en forma continua y no debe interrumpirse hasta encontrar una junta de construcción apropiada.

El concreto se debe colocar de tal manera que la superficie entre los encofrados o moldes se mantengan firmemente a nivel para evitar así el flujo lateral del concreto recién colocado.

Durante la colocación, la temperatura del concreto se deberá mantener tan baja como sea posible a fin de evitar los efectos nocivos del calor sobre la calidad del concreto. No se podrán efectuar colados cuando la temperatura ambiental esté muy alta o cuando la temperatura de colocación del concreto exceda los 32C (90F).

#### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las superficies de concreto sobre las cuales se coloca concreto nuevo para lograr continuidad con el antiguo, se definirán como juntas de construcción.

Las juntas de construcción tanto verticales, inclinadas u horizontales, sólo se permitirán donde lo indique los planos o la Supervisión. Cuando en los planos no estén indicadas, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Supervisión su propuesta para la posición de estas juntas. Donde sean requeridas juntas de construcción en losas o vigas, se dejarán en los cuartos del claro y en ángulo recto al elemento estructural, excepto cuando de otra manera sea aprobado por la Supervisión. En todo caso los moldes verticales de tope, colocados al extremo de cada sección de la obra que se colocará en una operación, serán aprobados por la Supervisión y el concreto estará completamente consolidado contra dichos moldes. Las juntas de construcción serán del tipo normal de tope, pero donde el espesor del concreto excede de 225 mm, se formarán ranuras en V en cada junta, a menos que sea indicado de otro modo.

Donde se dividan losas, vigas y paredes por juntas de construcción, éstas serán construidas en tramos alternos, dejándose un intervalo de 7 días antes de que el concreto sea colocado en los tramos adjuntos.

Antes de colocar el concreto recién mezclado contra el concreto endurecido, éste será tratado para exponer el agregado en toda la sección tratada y dejar una superficie irregular sana. Esto se hará por medio de agua, rociando y cepillando ligeramente cuando el concreto está fresco, con o sin uso de un producto de retardación aprobado por la Supervisión e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco, se limpiará y humedecerá la superficie. Antes de continuar el colado sobre la fachada ya colada, las juntas verticales de construcción se cubrirán con una lechada gruesa de cemento y las caras horizontales se cubrirán con una lechada de cemento de aproximadamente un cuarto de pulgada antes de colocar el concreto fresco contra estas juntas. El concreto nuevo se apisonará dentro de la capa del relleno. Cuando lo requiera la Supervisión se usarán pegamentos especiales para pegar el concreto endurecido con el concreto fresco a costo del Contratista.

Todas las intersecciones de juntas de construcción con superficies de concreto que queden expuestas a la vista deberán ser perfectamente rectas y a nivel o a plomo según el caso. Donde se indica en los planos se construirán tapajuntas asfálticos, para asegurar la impermeabilidad.

En las demás juntas se considerará que sí se ha tomado cuidado en la preparación en la construcción, como se ha especificado anteriormente, ningún tapajuntas será requerido.

Donde secciones de trabajo se lleven a cabo con alzas, el refuerzo que se proyecta por encima de las alzas tendrá suficiente soporte como para prevenir el movimiento de las varillas mientras se coloca y fragua el concreto.

Si la Supervisión considera que los tapajuntas son esenciales en una o en todas las juntas de construcción en estructuras para retención de agua, El Contratista incluirá éstos en sus propios gastos. Los tapajuntas, si las usan, pueden ser de P.V.C., o de hule. Ningún relajamiento de las juntas deberá ser detectado después de colar.

Cuando se haga una junta, la superficie de concreto debe limpiarse completamente y removerse toda la nata y el agua estancada.

Las juntas de colado vertical también deberán humedecerse completamente y cubrirse con una lechada de cemento limpio, inmediatamente antes de colocarse el concreto nuevo.

Las juntas de colado no indicadas en los planos de diseño aprobados por el supervisor y el contratante deberán hacerse y localizarse de tal forma que no afecten significativamente la resistencia de la estructura. Al realizar la junta, se tomarán las debidas precauciones para que ésta sea capaz de transmitir el cortante y otras fuerzas.

Las vigas que se apoyen en columnas y muros no deberán construirse sino hasta que el concreto de los elementos verticales de apoyo haya dejado de ser plástico.

#### ENCOFRADOS

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto, sin movimientos locales superiores a la milésima (0.001) de luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio (1/3) de los esfuerzos de diseño. Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de tres (3) milímetros, para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar la tolerancia necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el colado se compriman y deformen los tablones, en el caso de usar madera.

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los encofrados, andamios, entibados, apuntalamientos, apoyos y demás elementos que se requieran para la colocación del concreto. En todos los casos, los encofrados deberán adaptarse a la forma y dimensiones de la estructura de conformidad con los planos o indicaciones de la Supervisión.

El encofrado deberá ofrecer la seguridad y calidad que permita obtener la textura exigida en la superficie de la estructura y colocada de tal forma que permanezca rígida durante el proceso de colado y fraguado del concreto, con el empalme de las juntas lo suficientemente ajustado para evitar fuga de la lechada.

No deberán usarse pernos que atraviesen completamente los encofrados, como método para asegurar el alineamiento de las formaletas, a menos que se hayan tomado las debidas precauciones para asegurar la impermeabilidad una vez que éstos se hayan removido. Cualquier depresión resultante del uso de pernos que sólo hayan penetrado parcialmente las losas, deberá sellarse adecuadamente. Deberán colocarse encofrados superiores para las superficies de concreto que tengan pendientes mayores a 1:2.5.

La Supervisión podrá pedir al Contratista presentar el diseño y detalles del encofrado para su aprobación.

Antes de que cada operación de colado sea comenzada, el encofrado deberá ser cuidadosamente examinado y las caras de contacto del molde con el concreto deberán ser limpiadas, nivelada su superficie completamente y tratadas con aceites adecuados para moldes.

No se comenzará el colado hasta que la Supervisión haya inspeccionado y aprobado el encofrado y éste será removido solamente con el permiso de ellos. El trabajo de limpieza de superficie después de recibir el permiso, deberá ser realizado bajo la supervisión directa de un Supervisor competente. Se deberá tener gran cuidado durante la remoción para evitar impactos y esfuerzos reversibles en el concreto. Los tiempos dados en la tabla 3 pueden ser tomados como guía para la remoción del molde, asumiendo que el miembro de que se habla solamente estará cargando su propio peso.

TABLA 3

| **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS** | **TIEMPO** |
| --- | --- |
| Costado de Fundaciones, losas, etc. | 24 horas |
| Costado de vigas en obras suspendidas, costados de muros y columnas | 48 horas |
| Costados de muros de contención | 36 horas |
| Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 3 metros) | 10 días |
| Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz entre 3 y 6 metros) | 12 días |
| Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz mayor de 6 metros) | 14 días |
| Vigas para soporte de cargas con luz superior a 6 metros, con sustentación en  el punto medio | 21 días |

No obstante cualquier permiso o aprobación dada por la Supervisión, el Contratista será responsable por cualquier daño a la obra inmediatamente o posteriormente que se le cause por remoción del encofrado.

#### DESENCOFRADOS

Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre alguna parte de la estructura en construcción, ni se deberá retirar algún puntal de dicha parte, excepto cuando la estructura, junto con el sistema restante de cimbra y de puntales tenga suficiente resistencia como para soportar con seguridad su propio peso y las cargas soportadas sobre ella.

El descimbrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y durabilidad de la estructura. El concreto que se descimbre debe ser suficientemente resistente para no sufrir daños posteriores.

Durante la actividad de descimbrar se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto.

**Tiempo mínimo para retirar formaletas:**

* 48 horas en los costados de columnas, de paredes y de vigas.
* 7 días mínimos para las paredes de concreto armado de los módulos de tratamiento. La Supervisión aprobará la aplicación de cualquier carga temprana que se pretenda aplicar sobre esta área desencofrada.
* 21 días para losas y vigas aéreas.

Se usará una película de aceite quemado en la cara de la formaleta en contacto con el concreto para evitar descascaramientos de la superficie del concreto colado.

En ningún momento se permitirá cargar la estructura, con almacenamiento de materiales, equipos de construcción o cualquier otro tipo de sobrecarga extraordinaria durante el tiempo que dure el concreto en alcanzar su resistencia de diseño.

#### CURADO DEL CONCRETO

Después de la colocación del concreto deben protegerse todas las superficies expuestas de los efectos de la intemperie, sobre todo del sol y de la lluvia. El curado se iniciará tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente a juicio de la Supervisión.

Se cuidará de mantener continuamente húmeda durante los primeros siete (7) días la superficie del concreto.

Se evitarán causas externas, (sobrecargas, vibraciones, etc.) que puedan provocar fisuras en el concreto sin fraguar o sin la resistencia adecuada. El Contratista debe acatar todas las indicaciones que le haga la Supervisión al respecto. Todos los repellos y acabados de paredes deben curarse en igual forma.

El concreto recién colado deberá mantenerse constantemente húmedo y protegerse de daño por fluctuaciones de temperatura en la superficie, del sol y del viento hasta que haya fraguado adecuadamente. También se tomarán medidas preventivas para que el fraguado no sea acelerado, cubriéndolo con sacos húmedos o con cualquier otro material que pueda mantenerse húmedo permanentemente por lo menos durante 14 días después del colado. Aún después de haberse cumplido el período mínimo de curado, se deberá tener cuidado de evitar que el concreto sufra un secado excesivo.

#### REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

Todos los defectos en el concreto, segregaciones superficiales (ratoneras) en el concreto de recubrimiento del acero de refuerzo, deben repararse picando bien la sección defectuosa, eliminando todo el material suelto y limpiándola con aire comprimido.

Las zonas o secciones defectuosas deben rellenarse con concreto o mortero a base de epóxico, siguiendo las instrucciones del fabricante. La Supervisión deberá aprobar previamente el material a usar. No se permitirán reparaciones con concreto o mortero corriente a base de cemento.

Todas las superficies terminadas quedarán inalteradas después de desencofrar; salvo se especifique de otra manera, no se permitirá el resanamiento del concreto defectuoso.

Los acabados típicos requeridos son los siguientes:

1. Concreto a la Vista: para todas las superficies a la vista y las que están en contacto con líquidos, la textura de la superficie requerida deberá obtenerse utilizando llanas lisas e impermeables de metal, planchas de madera prensada o su equivalente. Se requerirán acabados de alta calidad para todas las superficies de concreto a la vista incluyendo el pulido de todas las huellas de las juntas, el relleno de agujeros superficiales ocasionados por burbujas y el acabado de todas las aristas.
2. Todo afinado deberá llevarse a cabo de tal forma que no aflore cantidad excesiva de material fino.
3. Superficies Escondidas: para superficies escondidas la textura requerida deberá ser la que pueda obtenerse mediante el uso de madera aserrada con juntas cuidadosamente ajustadas o su equivalente.
4. Superficies Repelladas o Afinadas: las superficies que serán repelladas o que recibirán un tratamiento diferente al contemplado en el numeral 1) deberán ser debidamente picadas a fin de lograr una adherencia efectiva.
5. A menos que se muestre de otro modo en los planos, todas las aristas expuestas a la vista se formarán con bocel de 25 mm x 25 mm.
6. Las superficies defectuosas deberán tratarse por cuenta del Contratista y a plena satisfacción de la Supervisión.

Las cavidades resultantes de un colado defectuoso, deberán ser reparadas tan pronto como el encofrado haya sido removido siempre y cuando la Supervisión autorice la operación. Para tal efecto deberá prepararse la cavidad removiendo las partículas sueltas hasta encontrar el concreto sano. A continuación se rellenará el hueco según lo ordene la Supervisión utilizando un aditivo apropiado que garantice la adhesión del nuevo material al concreto existente.

Cuando la Supervisión lo juzgue necesario, el miembro de concreto defectuoso será demolido en la extensión apropiada y colocado de nuevo en la forma que indican los planos o las especificaciones. Los costos de cualquier reparación de la colada correrán por cuenta del Contratista.

#### PRUEBAS DEL CONCRETO

Todos los ensayos del concreto prescritos en esta cláusula o en cualquier otra parte de estas especificaciones, deberán ser realizadas en un laboratorio reconocido y previamente aprobado por la Supervisión. El Contratista deberá suministrar a la Supervisión por lo menos tres copias de cada uno de los ensayos certificados.

Diariamente se deberán efectuar pruebas de revenimiento que permitan asegurar que el concreto es denso y adecuado. Para las pruebas de resistencia la Supervisión podrá seleccionar al azar la carga a ser probada, obteniendo una muestra representativa del camión o mezcladora.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con la norma ASTM C39 (Prueba de Compresión) o norma ASTM C496 (Prueba de ruptura a la tensión). Deberán tomarse muestras para pruebas por cada ensayo colado y los ensayos deben ser hechos como y cuando los pida la Supervisión.

El Contratista debe costear los gastos de transporte y pagar por todos los gastos en que incurra para tales ensayos, no importando el resultado de la prueba. Los ensayos rutinarios serán los de resistencia a la compresión para lo cual se obtendrán seis muestras que se probarán dos a los 7 días, 14 y a los 28 días.

La Supervisión considerará si el concreto en la obra, representado por cualquier muestra cuya resistencia resulte más baja de la especificada, es aceptable o no.

En caso, si no sea aceptada, el Contratista deberá demoler o remover la estructura cuyo concreto no alcanzó la resistencia de diseño y para este trabajo es a costo del contratista.

#### FIJACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL CONCRETO

En donde se especifiquen o se necesiten huecos de lados paralelos o ahusados para alojar o instalar pernos, elementos metálicos, tuberías y otros accesorios, estos se formarán en el concreto con cajas de madera fabricadas de tal manera que puedan destruirse o retirarse después del fraguado del concreto.

Tales cajas deberán colocarse con gran exactitud con la ayuda de plantillas y ser aseguradas firmemente para evitar cualquier desplazamiento durante la construcción.

En el caso de pernos de fijación, cuando éstos se hayan colocado por medio de una plantilla, se deberán apoyar y fijar para permanecer en alineamiento perfecto durante la colocación del concreto o lechada. Donde sea necesario perforar para fijar, los agujeros deberán tener el tamaño mínimo necesario y serán llenados con lechada de mortero de cemento 1:3.

Excepto donde se especifique de otra manera, cuando un metal se fija a metal o cualquier superficie, las superficies metálicas en contacto serán pintadas en la obra con dos capas de pintura bituminosa, inmediatamente antes de la fijación.

Bajo ninguna circunstancia se fijará aluminio en concreto fresco.

#### TOLERANCIAS PARA LAS OBRAS DE CONCRETO

A menos que en los planos se especifique otra cosa, las tolerancias que se listan en la siguiente tabla serán aplicables para las estructuras de concreto.

ESTRUCTURAS GENERALES

|  |  |
| --- | --- |
| Variación del contorno lineal construido con respecto a  la posición establecida en los planos. | Para 6 metros….12 mm  Para 12 metros...20mm |
| Variación de dimensiones de características individuales  de estructura con respecto a posiciones | En 25 m o más, 30 mm  En construcción enterradas, el doble de la establecidas cantidad anterior. |
| Variaciones de la plomada, de la demolición o de las superficies curvas para todas las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de columnas, muros, pilares, contrafuertes, secciones arqueadas, ranuras de junturas verticales y cantos visibles. | En 3 m ……10 mm  En 6 m …....20 mm  En 12 m ..…30 mm  Para construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores. |
| Variación del nivel o de las pendientes indicadas en los  planos para losas, viga techos, sacados en junturas horizontales y cantos visibles | En 3 m ..………..5 mm  En 10 m o más...10 mm  En construcciones enterradas el doble de las cantidades anteriores. |
| Variaciones en las dimensiones de secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, pilares y miembros similares. | Menos ......... 5 mm  Más .....…....10 mm |
| Variación en el espesor de losas, muros, secciones  arqueadas y miembros similares | Menos ........10 mm  Más .…........10 mm |
| Variaciones de dimensiones en planta | Menos ......... 10 mm  Más ….......... 50 mm |
| Desplazamiento de la excentricidad | 2% del ancho del cimiento en la dirección del desplazamiento pero no superior a 50 mm |
| Reducción de espesor | 5 por ciento del espesor especificado |

TOLERANCIAS PARA LA COLOCACION DEL ACERO DE ARMADO

|  |  |
| --- | --- |
| Variación de la cubierta protectora | Con cubierta de  50 mm ......... 5 mm.  75 mm ........ 10 mm. |
| Variaciones del espaciamiento indicado | 25 mm. |

#### CONCRETOS ESPECIALES

##### Concreto Ciclópeo

Este concreto se usará, en forma masiva sin refuerzo de acero, en los lugares que indiquen los planos y/o recomiende la Supervisión.

El concreto ciclópeo consiste en concreto con una resistencia mínima a la compresión después de 28 días de 180 kg/cm2 (2500 psi), adicionado con piedras sanas, limpias resistentes y durables de formas cúbicas, no alargadas (lajas) hasta por un volumen igual al cincuenta por ciento (50%) del volumen del concreto y no deberá tener un porcentaje de abrasión mayor del (40%) en la máquina de Los Angeles, de acuerdo con la norma ASTM C 131.

Previo a su colocación dentro del concreto, las piedras o cantos rodados deberán ser saturados de agua y limpiados convenientemente de cualquier impureza. Durante la colocación, la piedra o canto no deberá dejarse caer, sino depositarse cuidadosamente en su lugar final para no golpear la formaleta u otra parte de la estructura, y además el Contratista tomará las precauciones para que cada piedra o canto esté completamente rodeada por una capa de concreto, cuyo espesor no sea menor de 5 cm.

##### Concreto Pobre

Se define como concreto pobre, aquel concreto de resistencia no menor de Fc = 90 kg/cm², utilizado como un estrato intermedio entre el terreno natural y losas de fundaciones reforzadas, así como para rellenar desniveles en terrenos rocosos. El espesor de este concreto oscila entre 5 y 10 cm, de acuerdo a lo señalado en los planos o según lo determine la Supervisión. También se utiliza para rellenos dentro de los Módulos.

La resistencia del concreto pobre será de Fc = 90 kg/cm² a los 28 días, los agregados gruesos y finos no estarán sujetos a ningún control granulométrico; únicamente se exige que sea material resistente y limpio. Se usará cemento portland tipo I.

#### ACERO DE REFUERZO

##### Generalidades

El acero de refuerzo consistirá de varillas de sección circular corrugadas de acuerdo con ASTM C615 Grado 40 y 60 como se especifique en los planos correspondientes.

El Contratista deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo mostrado en los planos y descrito en estas especificaciones y en las que se aprueben del “Diseño Final aprobado por el supervisor y el contratante”. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas, soportes y demás aditamentos necesarios para cumplir con los requerimientos de las especificaciones y producir estructuras de concreto de acuerdo con la mejor práctica de Ingeniería.

##### Características de las Varillas

El acero de refuerzo deberá cumplir con las especificaciones de la ASTM para acero Grado 40 para elementos estructurales (Vigas, Columnas, Zapatas y Losas) y acero grado 60 para los demás.

El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u óxido superficial. Las varillas se doblarán en frío, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores mayores de un (1) centímetro.

##### Colocación del Acero de Refuerzo

1. Limpieza

Antes de que el acero de refuerzo sea colocado en su posición debe estar limpio de costras u otros revestimientos que puedan reducir la adherencia.

Cuando haya un atraso en la colocación del concreto, las varillas de refuerzo deben ser inspeccionadas y limpiadas si es necesario, antes del colado.

1. Doblez y traslape

El acero de refuerzo será doblado y traslapado exactamente de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en los planos correspondientes y de conformidad con el código ACI 318. Cuando fuere necesario hacer traslapes del refuerzo en puntos diferentes a los que se muestran en los planos, la posición y longitud de tales traslapes será aprobada por la Supervisión. A menos que se muestre de otra manera, los traslapes siempre deberán ser alternos.

1. Empalmes

El traslape de la malla de refuerzo será igual al espaciamiento entre los alambres componentes y fajas adyacentes y serán asegurados fuertemente uno al otro amarrándolos con alambre No. 16.

1. Espaciadores

Los espaciadores deberán ser de diseño estándar y deberá suministrarlos el Contratista como parte del acero de refuerzo para mantener a éste en su lugar.

1. Colocación del Acero de Refuerzo

Las varillas deberán colocarse en su posición exacta, como se indica en los planos. Los estribos y amarres deberán estar en contacto directo con las varillas y éstas deben amarrarse justamente en su posición correcta con alambre de amarre No. 16 Standard Wire Gauge (S.W.G.) a fin de que no sean desplazadas durante el procedimiento del colado. El procedimiento de amarre será de tal forma que los extremos del alambre de amarre queden dentro de la sección y alejados de la superficie.

En las losas que requieran dos o más lechos de refuerzo, los lechos paralelos deberán fijarse en su posición mediante el uso de caballetes de acero que deberán espaciarse a manera de lograr un soporte uniforme del acero. Los dados o cubos de concreto necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta, deberán ser lo más pequeños posibles siempre que cumplan con su función de la forma que sea aceptable a la Supervisión y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el concreto. El alambre de amarre quedará embebido en el bloque o cubo a fin de poder amarrarlo al acero de refuerzo.

Cuando el refuerzo está en su posición final, listo para recibir el concreto, deberá ser revisado y aprobado por la Supervisión antes de iniciar el colado, y dicha revisión y aprobación no exonerará al Contratista de cualquiera de sus responsabilidades bajo este Contrato.

##### Recubrimiento

Salvo indicación especial en los planos, las varillas quedarán separadas de la superficie del concreto por lo menos 7.5 cm. cuando es colado directamente contra el suelo y de cuatro (4) a cinco (5) centímetros de las paredes laterales del suelo vertical o de la intemperie. Para elementos no expuestos a la intemperie o el suelo, los recubrimientos mínimos serán para losas, dos punto cinco (2.5cm.) centímetros; vigas y columnas tres (3 cm.) centímetros.

La posición de las varillas se ajustará a lo indicado en los planos del proyecto y las instrucciones de la Supervisión. Cualquier cambio en la disposición o tamaño de las varillas deberá ser autorizado previamente por la Supervisión.

Se revisará la correcta disposición del acero de refuerzo antes de proceder al colado del concreto y se anotarán en los planos registros de la obra, que al efecto llevará El Contratista, todas las modificaciones que se introduzcan.

Ninguna varilla parcialmente ahogada en concreto, se doblará en el campo.

##### Empalmes

No se dispondrá el empalme de varillas no señaladas en los planos sin autorización de la Supervisión. En caso necesario, se dispondrá donde la armadura trabaje a menos de dos tercios (2/3) de su tensión admisible, pudiendo ser por solape o soldadura.

Los empalmes con soldadura deben hacerse con arreglo a las normas de la A.W.S. para soldadura de acero de refuerzo: AWS. D1.4-79.

Se debe garantizar que la junta soldada desarrolle por lo menos un 125 % de la resistencia a la fluencia especificada de la varilla.

Las juntas se distanciarán unas de otras, de manera que sus centros queden a más de cuarenta (40 D) diámetros a lo largo de la pieza o según indicaciones en planos.

Cuando la Supervisión permita el uso de espera, el diámetro de éstas no deberá ser bajo ningún caso, menor que el diámetro del refuerzo principal.

##### MORTEROS DE CEMENTO.

Los materiales a usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

1. Cemento Portland tipo I, según especificaciones ASTM C-150.
2. Arena conforme ASTM designación C-144-66T y C-40.
3. Agua limpia, libre de aceite, ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas.
4. Dosificación de los morteros.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TIPO DE MORTERO | CEMENTO | ARENA |
| Mampostería de Piedra.  Mampostería de ladrillo de barro  Enladrillado de Piso  Repellos Afinados Pulidos  Tubería de Cemento | 1  1  1  1  1  Pasta de cemento  1 | 4  3  6  4  2  -  3 |

Los ingredientes serán preparados en una mezcladora mecánica aprobada. En caso la Supervisión crea sea imposible usar mezcladora mecánica autorizará hacerlo a mano para lo cual el Contratista tendrá las consideraciones siguientes: Fabricarlo sobre una superficie limpia, seca y de madera y un volumen con una consistencia tal que pueda manejarse fácilmente y extenderse con palustres. Para cualquiera de los dos métodos el cemento y la arena deben mezclarse en seco hasta obtenerse una mezcla de color homogéneo, después de esto se le agrega el agua en suficiente cantidad hasta producir la consistencia deseada.

El mortero deberá mezclarse sólo en las cantidades necesarias para uso inmediato. El mortero deberá usarse en un período máximo de 30 minutos a partir del instante en que se agregue el agua; después de ese período será descartado.

### ESTRUCTURAS DE ACERO

#### CONDICIONES GENERALES

Toda mención hecha en estas especificaciones o la que se indique en los planos obliga a El Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementarios, incluyendo los anclajes, pernos, tornillos necesarios para su instalación así como los agujeros en el metal destinados para tal fin. Inclúyase todo aquel trabajo que requiere el uso de accesorios de metal.

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 de la Supervisión.

Los planos detallados de las estructuras metálicas, serán sometidos a la aprobación de la Supervisión 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.

#### EXTENSIÓN Y CALIDAD DEL TRABAJO

Esta división incluye todo el trabajo metálico de fabricación nacional (suministro, instalación y acabados) de los elementos estructurales de cajas y perlines, elementos de conexión, anclajes de fijación, artículos y materiales misceláneos complementarios; portones de hierro y particiones metálicas y muebles metálicos en servicios sanitarios etc. También se incluyen los soportes y fijación a las paredes de concreto de perfiles metálicos en C (CHANNEL), abrazaderas metálicas para fijar tuberías al concreto, puertas metálicas.

Todo el trabajo de acero estructural deberá incluir todos los elementos de anclaje y su instalación será coordinada con el resto de las artes que intervienen. Se prepararán los cronogramas de fabricación y de instalación con sus correspondientes planos de taller.

El Contratista será el único responsable de errores de fabricación o cualquier otro detalle que no esté de acuerdo a la intención de los planos y especificaciones.

El Contratista suministrará patrones, previo a la colocación de pernos de anclaje y esperas. Será responsable de colocar a tiempo los elementos de acero que necesite dejar empotrados.

El material a usarse deberá ser de la resistencia especificada, sin señales de óxido, deformaciones o añadiduras que afecten la homogeneidad del metal. Serán obligatorias las especificaciones del "Manual of Steel Construcción", 8va. Edición y las normas mínimas para el diseño y construcción de estructuras de acero. También se deberán cumplir las reglas y prácticas corrientes establecidas en el código "Prácticas Standard para Edificios y Puertas de Acero", así como las especificaciones para diseño, fabricación y erección de acero para edificios A.T.S.C.

#### MATERIALES

##### Acero

El acero estructural laminado incluyendo perfiles laminados y platinas deberá cubrir las especificaciones del ASTM así: El acero para los elementos estructurales se deberá conformar de acuerdo a lo especificado en los planos y conforme a: Acero formado en caliente: ASTM A-36, Acero formado en frío: ASTM A-570. El acero que no sea para soldarse, deberá cubrir las especificaciones del ASTM Designación AT-55T.

En caso de ser requerido, los pernos con sus tuercas y arandelas serán de calidad aprobada y deberán cumplir con ASTM A-307.

La aceptación de la calidad del acero laminado requerirá de El Contratista, la entrega del certificado del laboratorio de que el material tiene un límite de fluencia Fy = 2,500 Kg/cm² (36,000 lbs./plg²) mínimo.

##### Soldadura

Esta sección comprende toda la soldadura y cortes que tendrán lugar en la fábrica o en el campo; ya sea para la estructura de acero o para cualquier otro trabajo que se suscite en la obra o que esté implicado en los planos.

Toda la soldadura incluyendo precauciones de seguridad, diseño de conexiones soldadas, electrodos, mano de obra, inspección, calificación y examen de operador será de acuerdo con las normas aplicables determinadas por La Supervisión estructuralista en las especificaciones y al tenor de la última edición del A.W.S. y del A.I.S.C.

El electrodo a usarse será de clase E 60 x A.W.S. para obras de acero estructural y clase E 70 x A.W.S. para barras con esfuerzo de fluencia 2,800 kg/cm² (40 Ksi).

##### Acero de Refuerzo para Armaduras y Anclas

Las varillas de refuerzo para la fabricación de pernos de fijación y las anclas de las platinas de unión deberán ser corrugadas y cumplir con las especificaciones para barras de acero y lingotes lisos para reforzamiento de concreto ASTM A615).

#### EJECUCIÓN

##### Erección de Estructura

Los elementos estructurales de acero deberán descargarse y almacenar o colocarse directamente en su posición definitiva por medio de gatas, malacates o rodillos, ajustándolos a sus soportes o a las partes adyacentes de la estructura.

Deberá revisarse la posición de los anclajes antes de colocar las piezas, para ver si cumplen con las posiciones mostradas en los planos.

Las piezas deberán enderezarse previamente a su colocación, permitiéndose como máximo, que la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje del elemento tenga un valor de 1/500.

Las piezas deberán estar libres de torceduras y dobleces locales, quedando sus juntas correctamente acabadas.

En el caso de necesitarse corte, éstos deberán realizarse con cizallas, sierra o soplete (sin rebaba). Deberán cepillarse todas las piezas con cepillo de alambre para eliminar las escamas del laminado, óxido, escoria de soldadura y en general toda materia extraña.

No deberán colocarse pernos ni soldaduras permanentes hasta que la parte de la estructura rigidizada por ellos esté ademada y aplomada.

Los miembros en compresión no deberán desviarse de su linealidad, un valor mayor de 1/1000 de la longitud axial entre los puntos soportados lateralmente.

##### Aplicación de Soldadura

Las placas de empalme de columnas deberán unirse con soldaduras a cada lado de la placa, con una longitud mínima no menor que 1/3 de la longitud de la placa.

Las soldaduras no deberán dejar salpicaduras, ni marcas producidas al iniciar el arco eléctrico o con los martillos cinceladores.

La longitud mínima de una soldadura de filete no debe ser menor de cuatro (4) veces la dimensión nominal del lado de la soldadura. Si una longitud real es menor de este valor, el grueso de la soldadura considerada efectiva debe reducirse a 1/4 de la longitud de la soldadura.

El grueso máximo de una soldadura de filete, para material de 6.35 mm será de 6.35 mm, para material más grueso no debe ser mayor que el espesor del material, menos 1.6 mm si es que la soldadura no se arregle especialmente para dar un grueso completo de la garganta.

El espaciamiento transversal máximo entre soldadura de filete usadas en los bordes de las conexiones deberá ser 200 mm.

La longitud mínima de traslape deberá ser cinco (5) veces el espesor de la parte a unir más delgada, pero no menor de 25 mm. Las juntas traslapadas que unen placas o barras sometidas a fuerza axial deberán unirse con soldaduras de filete a lo largo de ambos extremos traslapados, excepto donde la deflexión de las partes traslapadas estén suficientemente restringidas de manera que se prevenga la abertura de la junta bajo carga máxima.

La distancia mínima de centro a centro de soldaduras de tapón o ranura deberán ser cuatro (4) veces el espesor de la soldadura.

El espesor de la soldadura de tapón o ranura para el material de 15.9 mm o menor, es igual al espesor del material y para espesores mayores de 15.9 mm deberá ser como mínimo la mitad del espesor pero no menos de 15.9 mm.

La soldadura deberá estar a cargo únicamente de operadores calificados.

La supervisión podrá ordenar las pruebas que considere necesarias mediante corte de cualquier trabajo de soldadura sobre cuya calidad tenga dudas.

Los exámenes de calificación de los obreros soldadores deberán ser realizados por El Contratista; a tal efecto, muestras de soldadura serán realizadas en presencia de La Supervisión; estas pruebas serán por cuenta de El Contratista.

Todos los métodos y electrodos de soldar a usarse, deberán ser aprobados por La Supervisión. Esta aprobación no relevará a El Contratista de su responsabilidad referente al hacer buenas conexiones, sólidas y duraderas y de acuerdo con las especificaciones.

Si se suscita duda sobre la eficiencia de la soldadura hecha, La Supervisión podrá ordenar pruebas de trepanación de soldadura. Si las pruebas demuestran soldadura deficiente, se chequearán todas las soldaduras. Las soldaduras defectuosas serán cortadas todas o parcialmente, de acuerdo a lo indicado por La Supervisión y serán resoldadas.

Detalles completos de soldadura y métodos, serán sometidos a La Supervisión y sujetos a los planos y especificaciones.

##### Enderezamiento de Partes

Antes de ser fijados o trabajados de cualquier forma, los materiales para las estructuras metálicas serán enderezados y limpiados de toda herrumbre y suciedad. Caso de ser necesario el enderezamiento, se hará por métodos que no dañen el metal. Retorcimientos o pliegues agudos serán causa de rechazo del material.

##### Cizallamiento, Virutado y Oxicorte

El cizallamiento, virutado y corte serán ejecutados cuidadosamente y todas las porciones que estén expuestas a la vista presentarán un aspecto limpio.

##### Cepillado, Acabado de Bordes Cizallados

A menos que así lo requiera específicamente la Supervisión, no será necesario el cepillado o acabado de bordes cizallados o cortados de planchas o de formas. Pero todos los bordes cizallados o cortados serán achaflanados para evitar rebabas agudas.

##### Bordes a ser Soldados

Los bordes de planchas o perfiles a ser unidos por soldadura serán formados de tal manera que se adapten adecuadamente al tipo de junta soldada elegido. Cuando las planchas o perfiles hayan sido cizallados, los bordes a ser unidos por soldadura será maquinados o virutados a metal sano.

##### Agujeros para Pernos y Remaches

Los agujeros para las juntas empernadas y remachadas serán perforados a tamaño completo después del ensamblaje y podrán ser perforados antes del ensamblaje con 3 mm (1/8") de diámetro menos que el diámetro nominal del perno o del remache y escariados a tamaño completo después del ensamblaje. Todas las partes serán ensambladas en el taller antes de escariar o perforar los agujeros para las conexiones en el terreno. No se permitirá el punzonado de agujeros para juntas.

Agujeros para drenes pueden ser punzonados o cortados a tamaño completo.

##### Tornillería

Los pernos y tuercas cumplirán el estándar ASTM respectivo en lo que respeta al material y en cuanto a dimensiones. Cada perno irá provisto de dos arandelas.

##### Ensamblado en Taller

Todas las estructuras metálicas serán ensambladas en su totalidad en el taller, a menos que lo indique de otra manera la Supervisión, considerando las necesidades de la circulación.

En tales casos se permitirá el ensamblaje en el sitio y el Contratista preparará en el taller todos los agujeros, pernos, etc. requeridos para el ensamblaje en el sitio. Todas las partes sujetas a ensamblaje en el sitio serán marcadas para armar, con pintura negra y serán ensambladas a prueba en el taller, antes de su expedición.

La Supervisión revisará las partes después de su ensamblaje, pero antes de su conexión final, y las aceptará en caso de hallarlas satisfactorias y conforme a los requisitos de la Especificaciones y de los Planos. El contratista no conectará las partes ni las empotrará en concreto antes de recibir la aprobación de la Supervisión.

##### Montaje

Todas las estructuras metálicas serán montadas e instaladas conforme a las líneas y posiciones exactas que determine la Supervisión y serán correctamente fijadas en las estructuras de concreto. Después que el Contratista haya presentado las partes de las estructuras metálicas a la inspección de la Supervisión y haya obtenido su aprobación, las transportará al sitio y las colocará en las posiciones requeridas. Al transportar tales partes el Contratista tendrá cuidado de evitar todo daño o alteración a los marcos y a la primera capa de pintura ya aplicada en el lugar de fabricación. El empotramiento de las partes de acero en la obra, se hará conforme a lo establecido en planos de detalle. La colocación en posición será exacta y correcta de acuerdo con las mejores normas de ejecución aceptadas.

La colocación de las partes de la estructura en posición y su ajuste será controlado primeramente con nivel de burbuja y con plomada y la colocación final será controlada con nivel de anteojo.

Las grúas, andamios, soportes temporarios y conexiones temporarias usados en el montaje de los elementos estructurales serán tales que aseguren la estabilidad de la estructura y la seguridad de las personas e impidan cualquier daño, alteración, dislocación y esfuerzo indeseable causado a los elementos estructurales. Los soportes y conexiones temporarios no serán quitados del lugar hasta que las conexiones finales hayan sido hechas y aprobadas por la Supervisión, pero tal aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el montaje correcto, la estabilidad y la seguridad de la estructura.

A menos que se apruebe la instalación de pernos de anclaje por enlechado o el uso de anclas de expansión en sitios previamente preparados, los pernos de anclaje y las partes de metal a ser empotradas en concreto serán colocadas en posición antes de colar el concreto y serán mantenidas en su posición de modo firme y preciso mientras se coloque el concreto.

##### Obras de Hierro o Acero Empotradas en Concreto y en Bloques

Donde quiera que se indique, que las obras de hierro o de acero deberán ser empotradas en concreto, se tendrá el mayor cuidado posible de proteger la superficie de tal obra de metal contra la oxidación, para lo cual se introducirá o calafateará mortero adicional por debajo de la parte metálica (agregada especialmente si así se indicara), con mucho cuidado, y de modo similar se aplicará a los costados. El trabajo y los materiales adicionales implicados serán incluidos en las tarifas parciales por suministro y colocación de obras de hierro. Donde haya tubos, sea de hierro o de cemento, empotrados en concreto en paredes o en pisos, no se deducirá de las medidas de concreto el espacio ocupado por los tubos o partes metálicas.

#### PINTURA

##### Generalidades

Una vez fabricadas las partes de metal, serán todas pintadas como se especifica más adelante, exceptuando las partes de acero inoxidable, las superficies galvanizadas en baño caliente y otras superficies no ferrosas. En general la pintura se efectuará de acuerdo con el programa de pintura.

##### Programa de Pintura

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.
* 2 Capas adicionales de una pintura sintética epoxica de espesor de 0.040 mm., seco, cada una.

Las tres primeras capas se aplicarán en el taller mientras que una capa final se aplicará después del montaje.

* 1. 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.
  2. 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.
  3. Toda la tornillería, excepto los tornillos con cabeza hueca y otros pernos de gran resistencia a la tracción, deberán ser galvanizados en baño caliente o si se especifica de acero inoxidable.

Todos los materiales de pintura deberán ser de manufactura aprobada, y el Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión 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.

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 protegidos con cinta adhesiva u otro medio durante las operaciones de limpieza y de pintura.

##### Aplicaciones de Pintura

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.

##### Pintura de Taller

Una vez inspeccionado y aprobado el material y antes de ser retirado del taller de fabricación, se limpiará el acero de adherencias, herrumbre, salpicaduras, depósitos y residuos de soldadura, aceite, suciedad u otras materias extrañas. Se aplicará una mano de pintura roja, a excepción de las superficies acabadas a máquina, los cantos y superficies adyacentes a las áreas que se soldarán en sitio. Las superficies deberán estar secas cuando se aplique la pintura. Las superficies acabadas a máquina se protegerán de la corrosión con una pintura apropiada. Se removerá la pintura de las superficies que deberán ser soldadas en una distancia de cinco (5) centímetros de ambos lados de la unión.

##### Pintura en Sitio

Después de la erección, se retocará con el mismo tipo de pintura usado para la primera mano, las conexiones hechas en el sitio y las secciones golpeadas y rayadas. A continuación todas las superficies deberán ser pintadas una segunda mano completa, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo "Pintura", a excepción de las superficies en contacto con aluminio. Estas superficies se pintarán con dos capas de Sika Seal, manufacturada por "Sika Chemical Corp.", o similar aprobado.

La pintura anticorrosiva, será de la marca Sherwin William, u otra de calidad similar aprobada previamente por La Supervisión.

##### Medida

Para las obras metálicas incluidas en este ítem, la medida se hará por la longitud en metros para los perfiles channel, en unidades para las abrazaderas y puertas y en metros cuadrados para los pasillos peatonales de lámina expandida o en caso que se necesite por el número neto de kilogramos (kg) de los elementos metálicos suministrados e incorporados definitivamente a la obra por el Contratista. La medida se efectuará utilizando los pesos de catálogo de perfiles y placas empleados en las estructuras. En la medición del peso no se disminuirán los agujeros para pernos, anclajes, etc, y no se incluirá el peso de pernos, soldadura y otras clases de conexión y anclaje.

### MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADOS Y SUELO CEMENTO

#### CONDICIONES GENERALES

Los trabajos de mampostería se refieren a la construcción de muros, cabezales, protecciones, cimientos, soportes, canales, paredes, etc.

Las obras de mampostería se ejecutarán después que la Supervisión le haya dado el visto bueno a las excavaciones y niveles de la rasante preparados de conformidad a sus instrucciones.

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicado en los planos, obligan a El Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementos necesarios para la terminación de la obra.

#### CALIDAD DE LOS MATERIALES

##### Bloques de Concreto

Serán de tamaño, color y textura uniforme. La resistencia mínima del bloque, a la compresión, será de fm = 55 Kg/cm² (780 PSI). El bloque deberá ser curado totalmente antes de salir de la fábrica y en el transporte se tomarán precauciones para evitar descascar amientos y fracturas.

El bloque deberá presentar superficie y cantos nítidos y duros. Sus dimensiones serán según se indique en los planos, y deberán ser aprobados previo a su compra por La Supervisión. Se pedirá certificado de laboratorio.

##### Mortero

El cemento deberá ser "Portland" de la especificación ASTM-C-150, Tipo I.

Arenas: Deberá ser natural, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. Deberá pasar la zaranda No. 4 y no más de diez (10%) porciento deberá pasar por la zaranda No. 1-100.

Agua: Deberá ser de calidad potable, libre de toda sustancia aceitosa, salina o materiales orgánicos. Se mezclará la arena y el cemento en proporción de 1 cemento a tres (3) arena por volumen.

El mortero deberá prepararse en mezcladora mecánica o bien en bateas especiales para que se efectúe una mezcla homogénea y libre de impureza.

No se permitirá el uso de mortero en el cual el cemento haya comenzado su período de fraguado.

##### Piedra para Mampostería.

Las piedras a utilizar tendrán una resistencia a la rotura no inferior a 150 kg/cm² y deberán estar libres de grietas, aceites, tierra u otros materiales que reduzcan su resistencia e 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 a 1.5 veces el tamaño menor.

En general las piedras serán de cantera y de una dureza tal que no de un desgaste mayor del 50% al ser sometido a la prueba de los ángeles ASSHTO, designación T-96-65 (ATM-131-G4-T).

El mortero a utilizar tendrá una proporción cemento a arena de 1:4 y prepararse de conformidad con lo estipulado en estas Especificaciones. No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido más de 30 minutos sin usar, después de haberse iniciado su preparación.

La arena deberá cumplir los requisitos de estas Especificaciones.

#### OBRAS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA.

##### Método constructivo

Las obras de mampostería de piedra se construirán de acuerdo con las dimensiones, elevaciones y pendientes indicadas en los planos.

Las piedras deberán colocarse en tal forma que no provoquen planos continuos entre unidades adyacentes. Las juntas tendrán un espesor promedio de 3 cm, en ningún lugar las piedras quedarán en contacto directo. Inmediatamente después de la colocación y mientras el mortero esté fresco, todas las piedras visibles deberán limpiarse de las manchas del mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada. Cualquier trabajo de canteado de las piedras deberá hacerse antes de su colocación en el muro y no se permitirá ningún golpe o martilleo posterior a dicha colocación que pueda aflojar las piedras. La piedra deberá ser bien humedecida antes de recibir el mortero. La mampostería se mantendrá mojada por lo menos 7 días después de terminada.

Donde se especifiquen repellos éstos deberán ajustarse como en paredes, empleando una proporción cemento a arena 1:3.

Cuando se trate de un muro de contención deberá dejarse un espacio no menor de 0.50m., entre el perfil del corte del terreno y la mampostería.

##### 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 la Supervisión.

Las piedras que se utilicen deberán ser sanas, duras, 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 constituido 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.

### REFUERZO DE CONFINAMIENTO

Todas las paredes de mampostería deberán llevar elementos de concreto reforzado verticales a distancias no mayores de 3.00 mts. y horizontales a distancias no mayores de 2.50 mts. y/o como se indique en los planos. También los llevarán alrededor de todos los boquetes de ventanas y puertas.

Estos elementos, columnas o vigas de concreto irán reforzados conforme a lo que indiquen los planos constructivos y las especificaciones del diseño final aprobado por el supervisor y el contratante.

#### PAREDES CON BLOQUES DE CONCRETO

##### Método de construcción

Toda la mampostería deberá ser construida a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas indicadas en los planos.

Las uniones horizontales y verticales deben ser efectuadas con camadas de mortero de un (1) centímetro de espesor.

El bloque deberá mantenerse seco antes de su colocación.

En el proceso de instalación y pegado del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas.

Coordinadamente en la erección de las paredes se deberán efectuar todos los cortes, remiendos, huecos, etc., para dar cabida a las instalaciones de las canalizaciones y accesorios conexos a los trabajos de plomería, electricidad y cualquier otro equipo mecánico requerido para completar las obras. Trabajos varios de mampostería tales como cajas de registro, muretes, jardineras etc., deberán cumplir también con las especificaciones ya descritas.

El trabajo debe mantenerse libre de todo exceso de materiales así como morteros y derrame de concreto.

#### EMPLANTILLADO O BASE DE GRAVA PARA FUNDACIONES

##### Generalidades

En los sitios en donde se especifiquen emplantillado o base de grava para fundaciones de mampostería u otras obras, se deberá suministrar, transportar, colocar, humedecer y compactar manualmente una capa del espesor indicado en los planos pero nunca inferior a 0.05 m. El material se colocará sobre el terreno perfilado y preparado, su graduación ha de ser apropiada con partículas mayores de 3 mm y menores de 25 mm. Consistirá de material duro no poroso, libre de materia orgánica, arcilla y otras impurezas.

#### SUELO CEMENTO

##### Generalidades.

Cuando las condiciones de cimentación de cualquier estructura no fueran satisfactorias, la Supervisión puede solicitar que el terreno se sustituya con una mezcla de suelo-cemento.

La proporción de suelo y cemento será de acuerdo con la calidad del material que se proponga emplear. En general se empleará mezclas con un contenido de cemento que variará entre un 3% a un 10% por peso del material y granular en seco, según la capacidad de carga requerida.

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión la mezcla que se proponga emplear, la cual deberá estar avalada por un laboratorio competente a quien el Contratista haya suministrado muestras del material que se empleará en la mezcla.

##### Mezcla

La mezcla de los materiales de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio se efectuará en lugar apropiado, que permita el buen control de la dosificación y que esté aislado de agentes extraños, principalmente de la humedad.

##### Colocación

La mezcla se colocará en las excavaciones previstas, esparciéndola en capas delgadas no mayores de 20 cm agregándole agua y compactándolo inmediatamente después.

### CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

#### PAREDES

##### PARED BLOQUE.

Este trabajo consistirá en la construcción de pared de bloque conformada por bloques de concreto, ligando con mortero de cemento con acero de refuerzo. Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales que se indiquen en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero, el cual no podrá usarse una vez haya fraguado. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. Todas las unidades de bloques que se tenga que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas será menor de 30 cms por barra.

##### PARED LADRILLO RAFON

Este trabajo consistirá en la construcción de pared de ladrillo rafón conformada por ladrillos de arcilla cocida ligada con mortero de cemento. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los ladrillos en un espesor no menor de 1.6 cm.- Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los ladrillos de barro con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los ladrillos se colocarán completamente saturados de agua el momento de ser usados, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del ladrillo inferior, para obtener una buena adherencia. El acero de refuerzo se considerará de acuerdo con los planos. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas será menor de 30 cms por barra

###### Repello de paredes de bloque de concreto.

Deberá observarse lo indicado en los planos y especificaciones arquitectónicas, las que prevalecerán, en el caso de repellos y acabado.

Materiales a usarse tales como cemento, arena, agua y accesorios varios deberán cumplir con las especificaciones de calidad

La aplicación del mortero de repello deberá hacerse a mano.

El repello de todas las superficies externas e internas de las paredes se ejecutará con el mortero correspondiente, antes de aplicarlo se humedecerá la superficie hasta la saturación, el mortero será tirado con fuerza con la paleta, extendiéndose después con una regla, cuidando de colocar previamente el número de guías verticales bien aplomadas y en líneas, necesarias para que resulte una superficie plana y que los cantos vivos y aristas queden completamente rectos. Una vez fraguado ese mortero se le pasará la planchuela a fin de dejar superficies libre de ondulaciones e imperfecciones. Las superficies de concreto que deben repellarse serán piqueteadas totalmente para asegurar la adhesión del mortero. No se permitirá piqueteo salteado.

En lugar del piqueteado se podrá usar productos químicos aprobados que garanticen la adherencia.

El Repello de las paredes se llevará siempre hasta el techo, es decir más allá de los cielos acabados, en aquellos sitios que por su diseño exista un espacio entre el cielo y el techo.

El repello deberá protegerse bien contra secamientos muy repentinos y contra los efectos del sol y viento hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua. Se curará durante siete (7) días con abundante agua.

Los cajones usados para mezclar el mortero y la arena se mantendrán limpios de materiales endurecidos. La cantidad de mezcla estará regulada de manera que se usará toda dentro de dos (2) horas después de mezclada. No se permitirá ablandar una mezcla ya parcialmente endurecida.

###### Pulido de Paredes

La actividad consiste en la aplicación sobre paredes repelladas y con un espesor indicado en planos u especificaciones un mortero cemento - arenilla rosada. Dicho mortero se aplicará sobre paredes repelladas, hasta obtener una superficie lisa, antes de aplicarlo se humedecerá el área hasta la saturación, y se aplicara la pasta con planchuelas de madera, a fin de obtener un acabado aplomado, libre de ondulaciones e imperfecciones en las áreas acabadas.

###### Textura de los Pulidos

Se dará repello y/o pulido a todas las paredes, según lo indicado en los planos o requerido por los enchapes de pared.

Los pulidos de todas las paredes mientras no se indique lo contrario en los planos, serán del tipo comúnmente denominado fino.

Donde se indique en los planos "repello y fino pringado grueso" este se hará con arenón de hasta 9.5 mm de diámetro.

###### Aplicación

Se repellarán y pulirán todas las superficies indicadas en las tablas de acabados de los planos.

Las superficies a repellarse se lavarán y limpiarán con cepillo y se ajustarán con el mortero correspondiente tirado con fuerza con la paleta, extendiéndose la masa después con llana, cuidando de colocar previamente el número de maestras verticales, bien aplomadas y en línea, necesaria para que resulte una superficie plana y que los cantos vivos y aristas queden completamente rectos, la superficie repellada se raspará con un peine en todas direcciones para obtener una adherencia firme del fino.

El pulido se ejecutará a golpes de llana de madera sobre la superficie repellada, dándosele el espesor mínimo necesario para cubrir las desigualdades de los muros, puliendo después la superficie.

Las superficies pulidas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante tres (3) días.

Todas las superficies pulidas y especialmente las aristas y cantos vivos deberán ser protegidos durante el proceso de la construcción contra golpes que los descascaren, abollen, rajen, quiebren o rayen. El Contratista se obliga a hacer todas las reparaciones necesarias antes de entregar el trabajo.

#### PISOS

Bajo esta sección se incluyen el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra y actividades conexas necesarias para la instalación de todos los recubrimientos de pisos que vayan indicados en los planos o en las especificaciones técnicas.

##### Piso de Concreto Corriente

Suministro e instalación de todos los materiales y mano de obra necesaria para la correcta instalación y acabado de los pisos de concreto.

La actividad consiste en la construcción de un piso de concreto con espesor y resistencia definido en los planos y especificaciones técnicas aprobadas. Antes de fundir el piso de concreto deberá colocarse y compactarse una capa de material selecto. Para autorizar el vertido del concreto la supervisión deberá verificar la compactación y niveles de acuerdo a lo establecido en los planos.

Previo a la colocación del hormigón el área se dividirá en pastillas según medidas especificadas en los planos. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y cuidando que la fundición se haga en forma intercalada (tipo damero). El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se mantendrá continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final será de conformidad a lo establecido en las especificaciones técnicas.

##### Materiales

Para la realización de esta actividad sin limitarse a los siguientes se utilizará: material selecto de conformidad a lo establecido en la sección de relleno y compactado, cemento portland tipo 1 arena agua, grava, etc. Para el replanteo y la definición de la cuadricula se utilizará madera y clavos.

##### Instalación

El concreto se chorreará sobre el terreno natural compactado o sobre material selecto compactado, para la compactación de la base se usará pisón de mano o compactadoras mecánicas, según lo indique La Supervisión.

El espesor del concreto será Según se indique en los planos, o en las especificaciones y se extenderá con llana de madera.

Se deben dejar juntas de expansión a cada 1.50 mts en ambas direcciones para absorber los cambios de volumen por temperatura en el material.

El acabado será liso afinado con llana metálica.

##### Limpieza

Todos los pisos deben ser entregados completamente limpios, libres de manchas, golpes o defectos.

##### Piso de Concreto Afinado

Los pisos de concreto afinado indicados serán fabricados con una lechada de cemento y arena muy fina. Este material será aplicado sobre la superficie terminada de la losa con acabado fino con llana metálica. Antes de proceder a la realización del afinado, la superficie de la losa deberá estar completamente limpia y libre de toda clase de suciedades, aceites u otras sustancias que afecten la adherencia de la lechada. Es muy importante que este trabajo se deba realizar aproximadamente una hora después de haber vertido el concreto del piso.

##### Cerámica en piso.

Este trabajo consistirá en la colocación de Cerámica de piso de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, con capacidad de soportar el alto tráfico. Para autorizar la colocación de la cerámica sobre el firme de concreto la Supervisión deberá verificar los niveles de acuerdo a lo establecido en planos. Para pegar las piezas de cerámica al piso se usará mortero arena/cemento o pegamento especial para cerámica, en capas de espesor variable, teniendo la precaución de humedecer las superficies de contacto y tener inmersas en agua a las piezas al menos por 24 horas antes de su colocación. El mortero será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado y en ningún caso se debe permitir que el mortero seco se mezcle nuevamente y sea utilizado en la obra. Se instalaran primero una línea maestra que guiará la colocación de toda el área, manteniendo alineaciones en las piezas de cerámica totalmente rectas, utilizándose separadores especiales de grosor aprobado por la Supervisión. Los ajustes en los bordes, aristas e intersecciones se ejecutaran con piezas cortadas, pulidas y limadas, para luego fraguar las juntas con una mezcla cemento colorante prefabricado, acorde al color de la cerámica y en proporciones recomendadas por el fabricante de la marca seleccionada.

Para pisos de duchas se usará cerámica de pisos del tipo antiderrapante de primera clase.

#### TECHOS

Se suplirán todos los materiales, mano de obra y accesorios necesarios para instalar las cubiertas de techos libres de filtraciones. Deberá dejarse suficiente alero para la protección sobretodo de las puertas y así evitar la humedad y deterioro de las mismas.

##### Láminas de la Cubierta.

Este trabajo consistirá en la construcción de un techo para las diferentes estructuras de acuerdo a planos de detalles y especificaciones aprobadas, la estructura de soporte será de elementos metálicos y la cubierta con lámina de aluzinc calibre 26 o superior. En la parte superior de la cumbrera se debe considerar la colocación de los capotes que deberán ser para el tipo de lámina a ser colocada.

##### Materiales

La cubierta de techo será de láminas onduladas de Aluzinc, los remates, protecciones, traslapes, e instalación serán de la forma y calidades recomendadas por el fabricante.

##### Inspección

Todas las láminas serán presentadas a la inspección de La Supervisión. Todas aquellas cuyo estado de deterioro por golpes o calidad de fabricación sean consideradas inaceptables, serán rechazadas.

##### Almacenaje y manejo

El producto deberá ser manejado con sumo cuidado y evitando daños a la integridad del material. Almacénese el material a buena distancia del suelo, apilados sobre una base de madera de 30 cm. de alto. Aquellas láminas que permanezcan en el sitio por más de un (1) mes deberán almacenarse bajo techo.

##### Instalación

La canaleta se colocará de acuerdo a detalle especificado en los planos (sobre la solera de remate y voladizo) con las uniones soldadas para amarrar la canaleta a la solera. Toda la distancia libre será salvada sin uniones de soldadura, sino con canaletas monolíticas, las uniones para los aleros serán soldadas sobre la solera de remate. Se le aplicará dos manos de anticorrosivo a la canaleta. Entre canaleta y canaleta se soldará una varilla corrugada con las distribuciones especificadas en los planos para evitar el ladeo de las canaletas, misma que también se pintará con anticorrosivo. La supervisión aprobará el inicio de la instalación de la lámina cuando todas las canaletas estén debidamente colocadas y pintadas. - Para la instalación de la cubierta se verificará la dirección de los vientos predominantes del sector para iniciar la colocación de la lámina en sentido contrario a éstos. Su colocación se efectuará desde el nivel inferior de la cubierta e irá subiendo progresivamente a los niveles superiores, manteniendo tanto en sentido vertical como horizontal los traslapes mínimos sugeridos por el fabricante.

La fijación de las láminas se realizará en la parte alta de la onda con perno tipo "J" y su respectiva arandela de material asfáltico. Se cuidará de no generar sobre las láminas esfuerzos no previstos que puedan originar su deformación, pues de producirse éstas las láminas afectadas serán descartadas y reemplazadas por otras nuevas que no presenten defecto alguno para ello bajo ningún concepto se permitirá pisar en forma directa sobre las láminas sino que se utilizará tablones sobre apoyos de madera, el que será amarrado a la estructura de cubierta para evitar deslizamientos. Los cortes se realizarán mediante equipo apropiado y cuidando que siempre se realicen en la parte inferior de la onda cuando sean longitudinales, en tanto que al tratarse de cortes laterales se efectuarán cuidando de evitar el fisurar de la lámina. Adicionalmente al proceso de instalación indicado anteriormente, se observará el manual de recomendaciones del fabricante

Las pendientes de los techos se construirán conforme indicaciones en planos. Se deben instalar las láminas usando todos los accesorios necesarios para asegurar una instalación firme, a prueba de goteras.

##### Limpieza y Protección

Todo el trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y deberá ser entregado limpio y libre de abolladuras o cualquier otro defecto.

Todo sobrante, resultado de este trabajo deberá ser removido al finalizar el trabajo de esta sección.

##### 2Garantía

El Contratista garantizará el trabajo de techo y se obligará a reparar cualquier gotera, filtración o desperfecto del techo, salvo cuando estas goteras, filtraciones o defectos no sean imputables al trabajo de El Contratista.

##### Canales y Bajantes.

Canales y Bajantes de PVC de acuerdo a lo indicado en los planos serán suplidos e instalados por El Contratista. Estos canales deben tener la capacidad de captar toda el agua del área tributaria del techo sin derrames, los bajantes deben ser suficientemente amplios a fin de evitar obstrucciones producto de suciedad acumulada dentro de ellos.

La unión del bajante con el canal se efectuará con uniones o reductores que puedan penetrar dentro del bajante.

#### CARPINTERÍA

##### Generalidades

Estas especificaciones cubren todo lo relacionado a los trabajos de carpintería para puertas y cualquier otro mueble que se indique en los planos y en estas especificaciones.

Toda la carpintería deberá sujetarse a las dimensiones expresadas en la documentación del trabajo, a las medidas de la obra, a los planos de taller correspondiente y será revisada y aprobada por La Supervisión antes de ser fijada en la obra. Todo detalle de la obra que no se especifique se ejecutará de acuerdo a las instrucciones que dé La Supervisión. Se entenderá que van incluidas todas las cerraduras, bisagras, ha laderas, trabas, etc., necesarias para el perfecto funcionamiento de todas las obras de carpintería.

##### Calidad de los Materiales.

Madera: Para la carpintería de taller en general toda la madera será del tipo laurel, cedro de primera calidad, caoba o cualquier otra madera fina autorizada por La Supervisión, y serán maderas de tipo fino, denso, propio para plataformas que recibirán trabajos de uso pesado, debiendo El Contratista someter dos o más clases para la aprobación de La Supervisión.

Las puertas y los marcos serán conforme los planos o conforme las alternativas correspondientes, aprobadas por La Supervisión.

##### Medidas en la Obra.

El Contratista tomará en la obra todas las medidas para la carpintería, de manera que el trabajo se ajuste exactamente al ambiente que ha de recibirlo.

El Contratista hará todo corte, ajuste, amarre y construcción del trabajo en la obra para ajustarse a las condiciones de las edificaciones.

El Contratista someterá a La Supervisión planos con detalles de los elementos más importantes de cada uno de los muebles y cada una de las puertas para su debida aprobación; estos planos serán completos con sus medidas.

Los tipos de puertas de madera definidos en el proyecto serán Puertas de madera sólida. Los muebles de madera aparecerán detallados en el plano respectivo.

##### Acabados.

Todos los trabajos de carpintería se terminarán listos para recibir el acabado. Todos los clavos o tornillos serán hundidos y los tornillos tapados con tarugos. Todas las superficies de madera deberán terminarse bien pulidas y lijadas, libres de toda marca de herramienta, vetas, etc.

Todo el acabado de la carpintería deberá ser ejecutado en el taller y llevado a la obra en perfectas condiciones. Cuando por cualquier razón sea necesario hacer un acabado en la obra, deberá hacerse tomando las debidas precauciones para no ensuciar o manchar superficies aledañas. Todo el trabajo será limpiado, retocado y pulido después de haber sido instalado, será lijado completamente a mano y estará libre de manchas, marcas o grano levantado antes de aplicarle el acabado.

El acabado será escogido por La Supervisión y de tres manos de laca sobre dos manos de sellador de poros, conforme productos aprobados por La Supervisión.

##### Cerrajería y Herrajes.

El Contratista deberá suplir todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, portones, muebles, y demás artículos de carpintería y ebanistería indicados o no en los planos y mencionados en las especificaciones aprobadas; deberá consultarse con La Supervisión para el herraje correspondiente. Se exigirán herrajes de uso pesado y de acabado de primera calidad.

Los productos especificados son representativos, de calidad y diseño, pudiéndose sustituir por otro similar sometido a la aprobación de La Supervisión.

###### Cerraduras

El Contratista deberá suplir las cerraduras requeridas en estas especificaciones las cuales serán iguales o similares a las fabricadas por YALE o STANLEY HARDWARE. El tipo de seguro corresponderá con la funcionalidad del ambiente en donde será aplicado.

###### Herrajes

El Contratista deberá suplir todos los herrajes como bisagras, ha laderas, picaportes etc., los cuales serán similares a las fabricadas por YALE o STANLEY HARDWARE y con la debida aprobación de La Supervisión.

Todas las puertas llevarán tres bisagras de acuerdo al tipo de puerta y su cerradura con doble llave. A El Contratante se le deberán entregar original y dos copias de llaves debidamente rotuladas.

##### Puertas internas prefabricadas

El objetivo será el suministro y colocación de todas las puertas internas que sean prefabricadas y que se indiquen en los planos del proyecto y que también estén de acuerdo con las indicaciones de la Supervisión. Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de puertas prefabricadas, chapa puerta llavín sencillo y llamador para puerta niquelado La madera de los contramarcos será tratada y preservada de tal forma que este, permita aplicar el acabado especificado; la madera deberá estar limpia de rebabas, polvo u otras sustancias que perjudiquen el tratamiento del preservador. Previo al suministro de las puertas deberán verificarse las dimensiones de los marcos en el sitio de la obra, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la puerta, la que debe llevar un mínimo de tres bisagras.

#### ALUMINIO Y VIDRIO

##### Generalidades.

Esta sección cubre el suministro, la instalación y todos los accesorios necesarios para las ventanas de toda edificación de la planta a excepción de la sala de cloración, los vidrios necesarios y todos aquellos artículos, métodos o procesos necesarios para asegurar y garantizar la completa hermeticidad de los edificios.

Todos los materiales a usarse en estas instalaciones serán de primera calidad y la mano de obra será especializada. Esta sección incluye todo lo necesario para una instalación completa tales como empaques, accesorios, cerraduras, etc.

##### Ventanas.

El trabajo incluye todas las ventanas de aluminio y vidrio indicadas en los planos incluyendo además de los marcos y todos sus accesorios, la instalación de los artículos que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

El aluminio deberá ser formado con todos sus perfiles perfectos y en todos los casos deberán estar dentro de las tolerancias comerciales permitidas para extrusiones de aluminio, y deberán estar libre de todo defecto que pueda afectar la resistencia, durabilidad o apariencia de las mismas.

Todas las superficies expuestas de aluminio deberán de ser unidas y acabadas con un tratamiento anódico, color aprobado por La Supervisión.

###### Materiales

El aluminio deberá ser formado con todos sus perfiles perfectos y en todos los casos deberán estar dentro de las tolerancias comerciales permitidas para estructuras de aluminio, y deberán estar libres de todo defecto que pueda afectar la resistencia, durabilidad o apariencia de las mismas.

El acabado de todo el aluminio será aprobado por La Supervisión.

Los vidrios de las paletas de las ventanas de celosías deberán ser vidrios transparente tipo de 5 mm de espesor.

Todos los vidrios fijos que se usen en puertas y ventanas serán de cristales pulidos de no menor a 5 mm de espesor, para las puertas deberá ser vidrio de seguridad.

###### Instalación

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de ventanas, las cuales están fabricadas de aluminio y de vidrio. Será responsabilidad del Contratista el resane de los marcos donde son ubicadas dichas ventanas. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los marcos en el sitio de la obra. Las ventanas incluyen: operadores manuales, tela metálica y todos los accesorios necesarios para su instalación. Para la colocación de las ventanas los marcos deberán estar debidamente tallados. Los marcos de aluminio vendrán fabricados de taller y se fijarán a las paredes hasta que estén seguros.

En el caso de las ventanas de celosías No se permitirá aberturas en el cierre de las celosías por aplastamiento del marco durante su instalación.

###### Masillas y Selladores

La masilla para la junta entre las secciones de aluminio y los elementos de hormigón será fabricada a base de materiales sintéticos, de calidad arquitectónica para aplicarse con pistola de enmasillar, deberá de someterse la muestra para su aprobación. También se suministrarán e instalarán empaques de vinilo para asegurar una hermeticidad apropiada contra el agua y el polvo.

Después de la colocación, El Contratista será responsable de proteger todo el aluminio de cualquier deterioro o mancha durante el resto de la construcción y hasta la entrega de las obras. Una capa liberal de vaselina para cubrir todos los perfiles de aluminio será necesario mantener, previo a la limpieza final de las obras, del proyecto.

Después de completarse la construcción, El Contratista deberá limpiar toda la superficie del aluminio usando métodos que sean recomendados por el fabricante y aprobados por La Supervisión en tal forma que el aluminio no sufra ningún daño o deterioro de la limpieza. La limpieza en general debe llevarse a cabo usando jabón liviano o gasolina o keroseno, sin incluir en ellos ninguna sustancia abrasiva.

#### AZULEJOS PARA BAÑOS

##### Generalidades.

Este trabajo incluye todos los revestimientos de las paredes de los sanitarios, otros ambientes y las duchas o en cualquier otro lugar donde se indique en los planos o tablas de acabado. Los materiales deberán de llegar al lugar de la obra en sus empaques originales, con su sello original, sin abrirse, con la debida identificación y marca del fabricante. La mano de obra será especialista en esta clase de trabajos ya que el trabajo de colocación deberá ser nítido y su acabado perfecto.

##### Materiales.

Para paredes se usarán azulejos de primera clase, brillantes de dimensiones establecidas en los planos o aprobados por La Supervisión.

Para rematar todos los bordes del enchape, vertical u horizontal se usarán los azulejos antes descritos con uno o dos cantos redondeados según sea el caso. También se usarán cantos redondeados o piezas especiales de remates en la intersección de enchapes de azulejos de planos ortogonales.

##### Instalación.

Zócalos de azulejos serán instalados hasta la altura indicada en los planos. Las piezas se colocarán con una masilla de cemento o pegamento especial para tal fin, Se podrán usar adhesivos especiales para enchapes de cerámica. Los Azulejos se dejaran sumergidos en agua durante al 24 horas antes de su colocación, las paredes donde se instalaran deberán estar repelladas, limpias, libres de aceite, grasas, pinturas etc. Antes de colocarlos se pica la pared y se humedece el área hasta la saturación, se colocarán como separadores para separar cada pieza, el azulejo se instalará usando pasta pura de Cemento o pegamento, fijándolo con golpes suaves, se colocará primero una línea maestra que guiara la colocación de toda el área, hilando tanto vertical como horizontalmente los azulejos, observando con especial cuidado que las superficies estén aplomadas y las hiladas horizontales a nivel

Todos los cortes se harán con las herramientas apropiadas para asegurar su nitidez. No se permitirán cantos perdidos, reventaduras o descaramientos.

Las superficies terminadas deberán quedar a escuadra y a plomo debiendo ejercerse especial cuidado en mantener las juntas horizontales a nivel y las verticales a plomo y sin desajuste. Las juntas se llenarán con una lechada de marmolina.

El Contratista deberá presentar a la consideración de La Supervisión muestras para su aprobación y éste escogerá los colores.

Todas las superficies de azulejos deberán quedar completamente limpias y abrillantadas o pulidas.

El Contratista será responsable por la adherencia efectiva del enchape sobre la pared, en cualquier caso.

#### MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS

##### Generalidades.

El Contratista suplirá e instalará los artefactos necesarios para los sanitarios, tales como inodoros, lavamanos, urinarios, duchas, fregaderos inoxidables, ducha de cadena, etc., conforme lo que se indique en los planos y en las especificaciones.

##### Productos.

Todos los aparatos sanitarios serán calidad "A" de la marca American Standard o INCESA STANDARD o equivalente aprobado. Todos los artefactos sanitarios deberán venir completos con los accesorios correspondientes. Todos los accesorios deberán ser de primera calidad, aprobados por La Supervisión.

Todo aparato deberá conectarse al sistema de agua potable y drenaje sanitario tal como lo indiquen los planos o lo indique La Supervisión. Se suplirán todas las uñas de montaje y las válvulas de cierre cromadas en los tubos de abasto los cuales serán flexibles con acoples para enroscar en sus dos extremos.

* + 1. Inodoros.
  1. Serán Incesa Standard, con tanque acoplado, trampa inversa, equipado con sus accesorios de tanque y manguera de abasto.
     1. Lavatorios (lavabo).

1. Todos los lavamanos serán Incesa Standard, grado A, para colgar, equipado con los siguientes accesorios:
   * + 1. Llave sencilla de ½" cromada, calidad FIV.
       2. Desagüe sencillo cromado.
       3. Sifón de 32 mm cromado.
       4. Manguera de abasto cromado con tuerca angular
       5. Uñas para montaje.
       6. Llave de abasto
2. El fregadero será de acero inoxidable, centro cromado y trampa plástica, llave American Standard cromada, tipo cuello de ganso.
   * 1. Oficina administrativa con:

Un escritorio de calidad media, silla ejecutiva, dos sillas de visita de calidad media, una computadora de escritorio con procesador i5 de RAM 8GB y tarjeta de red 10/100/1000, una pantalla para computadora de 18”, una impresora laserjet, un scanner, un UPS para unos 30 minutos de carga y dos armarios y un archivador de 4 gavetas.

* + 1. Área de dosificación con:

Bascula de suelo tipo industrial, cisterna con su tanque de almacenamiento de agua, gradillas metálicas para facilitar el vertido de químicos a los depósitos mezclado, lavabo, Rotulación completa de todas las áreas.

* + 1. Área de cloración con:

Jack hidráulico para la movilización de los cilindros con cloro gas, equipamiento de primeros auxilios a la mano, lavabo y señalizadas y rotuladas las áreas para circulación.

* + 1. La empresa deberá dejar el siguiente equipo mínimo de laboratorio:
* PH métrico manual.
* Medidor de Conductividad.
* Pruebas de Jarras.
* Equipo de Colorimetría.
* Bitácora de resultados de Análisis de Agua.
* Espectrofotómetro
* Kit de reactivos para el análisis de los parámetros de la normativa local durante un período de un año.
* El fregadero será de acero inoxidable, centro cromado y trampa plástica, llave American Standard cromada, tipo cuello de ganso
* Muebles para almacenaje de los equipos y reactivos.
* Archivo de 2 gavetas
* 2 bancos altos.

Muebles empotrados, equipo de refrigeración e instalaciones sanitarias en el laboratorio. Herramientas varias como: Palas, Piochas, Carretillas, Caja de Herramientas, todo de calidad media.

Todo este equipamiento pasará a formar parte de la propiedad del Contratante, una vez que el proyecto esté completamente finalizado. El equipo a entregar al Contratante, deberá estar nuevo y en buen estado. El Contratista deberá considerar dejar en bodega la cantidad necesaria de materiales para los ensayos de laboratorio para un periodo mínimo de 6 meses.

* + 1. Accesorios.

El modelo, tipo y marca de los accesorios serán determinados por La Supervisión, para lo cual El Contratista debe someter a su consideración y aprobación los catálogos y muestras correspondientes. La ducha de cadena, a instalarse próxima a la Sala de Cloración, según se muestre en los planos, deberá ser de acuerdo a las especificaciones técnicas, planos o aprobados por la Supervisión.

#### PINTURA

##### Generalidades.

Este trabajo consistirá en colocar pintura de aceite en los diferentes elementos que conforman la Planta Potabilizadora, sin ser exhaustivos los siguientes:

* + - * Canal de entrada,
      * Cuarto de dosificación
      * Floculadores
      * Decantadores
      * Filtros
      * Sala de cloración
      * Laboratorio
      * Oficinas
      * Bodega
      * Caseta de vigilancia
      * Estructuras metálicas, etc.

El contratista deberá seguir las instrucciones del fabricante de la pintura en cuanto a mezclas, cuidados y aplicación de pintura de aceite. Todas las superficies deben estar con sellador, limpias, secas y libres de todo tipo de polvo, aceite, partículas finas sueltas, eflorescencia, hongos, contaminantes químicos etc. Se colocarán como mínimo dos manos de pintura sobre cada superficie, aplicadas con rodillo, debiendo las superficies presentar absoluta uniformidad sin trazos ni manchas.

Finalmente deberá pintarse los logos de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS) de conformidad a como sea indicado por el SUPERVISOR, así como el de la Mancomunidad MAMSURPAZ.

El trabajo incluye proveer todo el material, mano de obra, equipos y servicios requeridos para ejecutar y completar el trabajo de pintura de todas las superficies interiores y exteriores de paredes existentes y nuevas de mampostería, maderas, puertas, particiones metálicas, etc.

##### Calidad.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales y con las etiquetas intactas y sin abrir, toda mezcla se hará en la obra. Todos los materiales a usarse deberán tener la aprobación de La Supervisión.

Se usarán las marcas de pintura, barnices, esmaltes, lacas, tintes, epoxy, catalizadas, etc., especificadas o similares aprobadas por La Supervisión. Todos los materiales y accesorios serán de la mejor calidad y serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Todo el trabajo deberá ser hecho por personal de primera clase, todo material deberá de aplicarse parejo libre de chorreaduras, manchas, parches y otros aspectos.

Todas las manos serán de la consistencia adecuada sin marcas de brochas. Las brochas a emplearse deberán de ser de la mejor calidad y en buenas condiciones, el trabajo de pintura no se realizará durante tiempo nebuloso o de extrema humedad.

##### Almacenaje.

El Contratista designará un lugar para el almacenaje de pintura y herramientas; cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, El Contratista buscará un nuevo lugar que estará bien protegido contra daños, debidamente aprobado por La Supervisión.

La pintura se mantendrá tapada y se tomarán precauciones para evitar el fuego.

##### Preparación de las Superficies.

1. Antes de dar comienzo el trabajo de pintura La Supervisión revisará todas las superficies que han de ser pintadas, en caso de encontrarse defectos, ordenará a El Contratista la corrección necesaria.
2. Todas las superficies sobre las que se apliquen los materiales de esta sección, se prepararán según recomendaciones del manufacturero respectivo. Además todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y todas las superficies que han de pintarse deberán estar secas.

También antes de pintar se deberá de remover de la superficie todo polvo, suciedad, grasa y otras materias que afecten el acabado final del trabajo, lavando con detergente y enjuagando luego con agua dulce todas las áreas de mampostería repellada y afinada y las de concreto; serán cubiertas con una mano de sellador para de aceite.

##### Aplicaciones de Pintura.

Se colocarán como mínimo dos manos de pintura sobre cada superficie, aplicadas con rodillo, debiendo las superficies presentar absoluta uniformidad sin trazos ni manchas. Cada mano se deberá de secar por lo menos 24 horas antes de aplicar la siguiente.

###### Superficies de Madera

Toda superficie de madera se lijará entre mano y mano con lija # 2/0 o más fina teniendo cuidado de limpiar completamente el residuo de polvo. Después de aplicar la primera mano y cuando se haya secado, se le aplicará goma laca o cola plástica mezclada con residuo de madera a los nudos, rajaduras, juntas abiertas y otros defectos menores.

###### Superficies de Forros de Plycem

* 1. Una mano de sellador para concreto.
  2. b) Una mano de pintura.
  3. c) Revisar superficie lijar y enmasillar.
  4. d) Dos manos de pintura.

###### Actividades Misceláneas

**Muestras**

Antes de ordenar sus materiales, El Contratista someterá a la aprobación de La Supervisión, muestras de todos y cada uno de los acabados y color. Cuando sean aprobados se le entregarán a La Supervisión tres muestras de las mismas, el trabajo final ha de ser igual a estas muestras.

Las muestras serán de 216 x 279 mm pintadas sobre Plycem liso. Una vez aprobadas las muestras, El Contratista procederá a pintar un ambiente representativo de acuerdo a las especificaciones y en presencia de La Supervisión. La aprobación de dicho ambiente será la muestra representativa para el trabajo final.

**Limpieza**

El Contratista, al terminar su trabajo, deberá remover toda pintura donde se haya derramado o salpicado sobre superficies incluyendo artefactos, vidrios, muebles, madera, etc.

#### CIELO FALSO, ALEROS Y FASCIAS

##### Generalidades.

Estas especificaciones cubren el suministro del material, mano de obra, instalación y cualquier otro accesorio necesario para la completa terminación del cielo falso, aleros y fascias, se incluyen también todos los sistemas de suspensión con sus accesorios que sean necesarios para terminar completamente la obra. No se incluyen en esta sección, pero están incluidas en otras secciones de las especificaciones, el suministro y la instalación de todas las lámparas, lo mismo que el alambrado, el entubado, etc., correspondiente, los cuales aparecen en las especificaciones de electricidad. Sin embargo se tomará en cuenta que todo el cielo raso forma un solo sistema y que por lo tanto su instalación debe ser perfectamente coordinada con las otras actividades.

##### Materiales.

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de cielo falso con fleje de Aluminio. La Supervisión autorizará la instalación de este tipo de cielo cuando se haya concluido los trabajos de albañilería que puedan mancharlo o deteriorarlo y que todas las instalaciones que queden sobre el cielo raso estén probadas y concluidas. - La instalación se iniciará con el trazado de niveles en todas las paredes y/ó elementos adyacentes al sitio de colocación. Mediante tiza se marcarán los sitios donde se ubiquen los ángulos de borde de la estructura (siempre señalando la parte superior del ángulo) Con estos trazos se colocará una cuerda guía que ayude a verificar y controlar el nivel requerido. Se colocarán los ángulos de borde, los que serán sujetados por clavos de acero cada 40 cms como máximo y siempre al final del material ó cuando haya cambios de dirección de las paredes. El alambre galvanizado será sujeto de la estructura de techo para sustentar la estructura principal constituida por los perfiles "T" de mayor longitud y luego seguir ensamblando las "T" de menor longitud. Cuando se requiera cortes en la estructura se efectuará con tijera para metal. Realizada la sujeción y suspensión total de la estructura, se procederá a la verificación de niveles, escuadras y alineamientos. Se comprobará que los perfiles no hayan sido maltratados durante el proceso y de así ocurrir se procedería a su rectificación ó el reemplazo de ser necesario. Como última fase se colocarán las planchas del cielo falso, las que simplemente son apoyadas sobre la estructura y fijadas con grapas superiores ocultas a la estructura de aluminio del cielo raso. Las que requieran de cortes se lo realizará manualmente con un arco, para luego limpiar y retirar el sobrante del material.

#### PUERTA LAMINA.TROQUELADA.

La ubicación de las puertas será definida por el contratista y aprobado por La Supervisión, este Trabajo Consistirá en la Fabricación de Puerta Metálica de Lámina Troquelada, la cual consta de un contramarco de ángulo con elementos de fijación de platina y en su parte media un recibidor encajuelado para el llavín. La puerta se construirá con lámina de hierro de no menor a 1/16" troquelada en taller. Todas las juntas serán soldadas. Toda la estructura será pintada con anticorrosivo y pintura de aceite a dos manos, sin dejar zonas desprotegidas, además se instalará un llavín de doble pasador. Previo a la fabricación de las puertas deberán verificarse las dimensiones de los marcos en el sitio de la obra. Una vez instalado el contramarco, debidamente aplomado y nivelado, se procederá con la colocación de la hoja de la puerta, la que debe llevar un mínimo de tres bisagras.

#### PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO FIJO

Este trabajo consistirá en el suministro y la instalación de puerta elaborada en perfiles de aluminio y vidrio fijo, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en los planos aprobados por el supervisor y el contratista y especificaciones técnicas aprobadas, detalles de fabricación y señalamientos de la Supervisión. Los perfiles de aluminio serán limpios de rebabas, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de las ventanas; rectos, de dimensiones, color y espesor constantes. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los marcos en el sitio de la obra. Las puertas de vidrio fijo incluyen todos los accesorios necesarios para su instalación.

Para la colocación de las puertas, los marcos deberán estar debidamente tallados, los marcos de aluminio deberán venir fabricados de taller y se instalan con tacos fisher y tornillos. Una vez instalados los marcos y hasta que se han terminado los trabajos de obra gris y acabado se colocan las hojas de vidrio fijo

#### BALCONES

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de balcón de tubo o varilla lisa de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas para todas las ventanas de los Edificios a construir. Todas las juntas serán soldadas con electrodo. Se le dará un acabado con pintura anticorrosiva a una mano pero sin dejar zonas desprotegidas. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones en el sitio del proyecto. Este tipo de estructura se fabricará en taller de soldadura y posteriormente será trasladado a la construcción donde se instalará mediante los elementos de fijación incrustados en los castillos y solera u otras alternativas constructivas previamente aceptadas por la Supervisión.

### INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS

#### GENERALIDADES

##### Objeto

Estos trabajos comprenden el suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, actividades conexas y mano de obra necesarios para instalar tuberías y accesorios de varios diámetros de acuerdo con lo aquí especificado y lo que se indique en los planos y especificaciones técnicas aprobadas, incluyendo topografía, suministro, instalación y pruebas de tuberías, conexiones y todo trabajo necesario para dejar un trabajo completamente terminado.

El Contratista asume plena responsabilidad por los materiales incorporados en la Obra. No se permitirán materiales, artículos y/o accesorios dañados.

##### Verificación de Condiciones Existentes

El Contratista antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo donde se llevará a cabo, todo el trabajo hidrosanitario depende de cómo este establecido en los planos y en las especificaciones técnicas aprobadas se informará a La Supervisión de cualquier obra que imposibilite a El Contratista realizar su trabajo esto no se eximirá a El Contratista de ninguna responsabilidad de realizar a satisfacción los trabajos.

El Contratista deberá avisar y suministrar la información requerida a La Supervisión, para que conjuntamente se discutan y aprueben los cambios de alineación y niveles que estime apropiados. Todo aviso y notificación al respecto deberá hacerse por escrito.

##### Alcance del Trabajo

El Contratista proveerá todos los materiales, mano de obra, accesorios, equipos, actividades conexas y verificará todo el trabajo necesario para la ejecución completa de las obras hidrosanitarias, tal como se muestre en los planos y de acuerdo con las especificaciones técnicas aprobadas.

##### Coordinación del Trabajo

Será responsabilidad de El Contratista efectuar la coordinación necesaria en su debida oportunidad con otras secciones tales como Electricidad, Mampostería y Hormigón, a fin de efectuar la obra técnicamente correcta y de una manera completa y bien coordinada y que no cause atrasos.

##### Cortes y Remiendos

El Contratista deberá efectuar todos los cortes del terreno, de paredes, y pisos en su oportunidad, teniendo especial cuidado de no dañar las estructuras y haciendo los remiendos antes de darse los acabados, en tal forma que todas las tuberías y accesorios no dañen o interfirieran con parte alguna de las obras.

##### Limpieza y Protección

Todos los extremos abiertos de las tuberías deberán taponarse con accesorios o elementos de fábrica provisionales, correspondientes. Durante el progreso de la obra no se permitirá el uso de los inodoros y otras instalaciones de plomería que deberán quedar permanentemente instalados.

#### INSTALACIONES DE ACCESORIOS DE DIFERENTES MATERIALES

##### Generalidades

Se entenderá como instalación de accesorios al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista en la Planta Potabilizadora para colocar según planos de trabajo y/o las órdenes de la Supervisión, los accesorios de hierro fundido dúctil, PVC y hierro galvanizado que serán suministrados por el Contratista.

Los accesorios: tees, codos, yees, adaptadores, cruceros, tapones, uniones, reductores, anillos y cabos, tendrán diferentes tipos de uniones; junta mecánica y junta bridada para hierro fundido dúctil, para PVC junta cementada y junta rápida, para hierro galvanizado junta roscada.

El traslado por parte del Contratista de los accesorios se hará de manera programada según se vayan necesitando en los sitios de obra.

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

Antes de la instalación de cada accesorio, la Supervisión 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. Las reparaciones de recubrimientos y revestimiento, dañados se harán en la misma forma que las reparaciones de tuberías.

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.

Se hace notar que cuando existan derivaciones en líneas de tubería, que obliguen la instalación de cruceros o tees o yees, estos puntos son determinantes para el tendido de los tramos de tubería localizados antes y después de la derivación.

### OBRAS COMPLEMENTARIAS

#### SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIO FILTRANTE (ARENA Y GRAVA)

El medio filtrante a utilizar deberá de cumplir con las siguientes especificaciones establecidas en el diseño aprobado por el supervisor y el contratante.

##### Arenas.

El diseñador deberá de entregar el listado de los volúmenes de arenas necesarios para un funcionamiento óptimo de los filtros, El contratista deberá de indicar el tipo de arena y el suministro. Así mismo se deberá de indicar las características tales como:

* Tipo de Arena (origen).
* Arena limpia (lavada).
* Índice de Mohr.
* Tamaño efectivo.
* Coeficiente de Uniformidad.
* Coeficiente de Esfericidad.
* Porosidad.
* Resistencia al ácido clorhídrico diluido. (Porcentaje)

##### Gravas.

El Contratista deberá establecer la granulometría que se deberá de emplear en los filtros, deberá de entregar un listado de los volúmenes a ser usados. Deberá Indicar las características tales como:

* - Tipo de Grava
* - Origen (Si es de suministro nacional)
* - Índice de Mohr.
* - Resistencia al ácido clorhídrico diluido.

#### CUNETA MAMPOSTERIA

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas de mampostería donde se necesite canalizar el agua con un ancho, profundidad y longitud establecidos en los planos y especificaciones técnicas aprobadas. Se construirá con piedras ripión unidas con mortero de cemento. Antes de iniciar la actividad se deberá conformar la excavación con la sección propuesta en planos de la cuneta, la superficie de las piedras se debe humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. El trabajo se iniciará con el emplantillado de la cuneta de forma que las esquinas de los revestimientos verticales sean monolíticos con este, las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares, las separaciones entre piedra y piedra no debe ser menor de 1 centímetro ni mayor de 2 centímetros. Las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero. Cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero. Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el revestimiento de la cuneta, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y colocarla de nuevo. El mortero deberá ser una mezcla de cemento, arena y agua, la proporción a utilizar deberá ser establecida en las especificaciones técnicas aprobadas, agregándole la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia tal que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras a ligar. El cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo.

#### MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERIA

Este trabajo consistirá en la construcción de muros conformado por piedras, unidas con mortero de cemento en una proporción establecida en las especificaciones técnicas aprobadas y las secciones y dimensiones establecidas en los planos, los muros deberán incluir tuberías para drenaje.. La superficie de las piedra se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; las piedras deberán tener aristas, fracturadas, las piedras que presenten defectos que no se puedan remover por medio de agua y cepillo se deben rechazar. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no deben ser menor de 1.5 cm ni mayores de 3 cm. Se deben colocar las piedras de mayores dimensiones, en la base inferior seleccionando las de mayor dimensión para colocarlas en las esquinas de la estructura, incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero, cada piedra debe de ir completamente cubierta por el mortero, excepto en las superficies visibles.

Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas, para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejados por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado e fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circunstante y colocarla de nuevo. El mortero deberá ser una mezcla de cemento, arena y agua, agregándole la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia tal que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras a ligar. El cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregara el agua para producir el mortero de la consistencia deseada, el mortero se debe de preparar en cantidades necesarias para su uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo tiempo para emplearlo.

Se colocara en el muro un filtro drenante con grava triturada suministrada y colocada en capas en contacto con las caras interiores de muros de contención. La grava triturada a emplearse, consistirá de partículas sólidas y durables, debiendo todas pasar por la malla de ¾”.

Los extremos de entrada del filtro drenante y de todo desagüe serán primeramente cubiertos con piedras grandes escogidas, sobre las cuales se colocará el material más menudo de manera que provea libre acceso al agua de desagüe, pero evitando el deslave del material de relleno. El revestimiento formará una cubierta continua sobre toda la superficie designada que se extiende desde el nivel del fondo del filtro drenante y desagües hasta el tope del muro a no ser que existan indicaciones diferentes en el expediente técnico o en los planos. El revestimiento se colocará de manera que se evite su mezcla con el relleno. Tablones u otros materiales convenientes de reparación que puedan ser levantados a medida que el trabajo avance, serán colocados entre el revestimiento y el relleno cuando se trabaje contra caras verticales o planos con mayor inclinación que el ángulo de reposo de los materiales. Siempre que no se especificara el espesor, la capa de revestimiento será de un espesor de no menor a 0.30 metros.

En el muro de mampostería en zona de derrumbe si la hubiese, se deberá proteger el talud con piedra para protección de la tubería y evitar un deslizamiento.

#### CERCO PERIMETRAL DE MALLA CICLON

El cerco no deberá tener una altura inferior a los 2.50 metros, Las actividades a realizarse para la ejecución del cerco perimetral de malla ciclón, son las siguientes:

Excavación por medios manuales en cualquier tipo de suelo semi-duro desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de maquinaria pesada ó explosivos, pero que por condiciones de humedad, plasticidad, mezcla con roca suelta u otras características, se presentan con mayor dureza para ser removido. Deberá controlarse la estabilidad del suelo y de ser necesario y aprobado por la supervisión deberá apuntalarse las paredes de los zanjos. El material producto de la excavación debe colocarse a un mínimo de 60 cms de la orilla del zanjo.

La cimentación conformada por piedras de río ó ripión unidas con mortero de cemento en una proporción establecida en las especificaciones técnicas sobre una base de arena. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, una vez fraguado no podrá ser empleado y en ningún caso, se debe permitir que se le agregue agua para su reutilización después de pasado este tiempo. Antes de la construcción de la cimentación de mampostería se preparará el terreno base, respetando las cotas en los planos, iniciando con la colocación de la cama de arena debidamente compactada. Se saturará y limpiará cada piedra con agua antes de su colocación, y el asiento de arena estará limpio y húmedo antes de colocar el mortero. Después de colocada la piedra, se la golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguirse que las piedras, en las distintas hiladas, queden bien enlazadas y totalmente embebidas en el mortero. La mampostería se debe mantener húmeda a los menos 3 días después de haber sido terminada.

**Solera**. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de soleras de concreto con dimensiones y armado especificado en planos y especificaciones técnicas. El concreto deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizarse con autorización por escrito de la Supervisión y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.

Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Las soleras deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos

**Dado de Concreto**. Este trabajo consistirá en la construcción de un Dado de Concreto de dimensiones, armado y proporción de concreto establecida en los planos y especificaciones técnicas aprobadas. El concreto, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. Los dados de concreto deberán ser construidos según las líneas y secciones transversales que se indiquen en los planos.

**Postes de Concreto**. La actividad consiste en la fabricación, instalación y aplomado de postes de concreto de dimensiones y armado establecidos en los planos y especificaciones técnicas aprobadas. El concreto, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado.. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1 cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente.

**Suministro e Instalación de Malla Ciclón**. La actividad consiste en el suministro e instalación de malla ciclón de características y dimensiones establecidas en planos y especificaciones técnicas aprobadas, reforzada en la parte superior e inferior con varilla, la malla ciclón se instalará con la tensión adecuada para evitar catenarias.

**Pared de Bloque**. Este trabajo consistirá en la construcción de pared de bloque de concreto ligada y sisadas con mortero de cemento. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 2. cm.- Toda la pared deberá ser construida a plomo de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo bloques con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques se colocarán, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia.

**Suministro e Instalación de Alambre de Púas**. La actividad consiste en el suministro e instalación de alambre de púas de conformidad al diseño aprobado por el supervisor y el contratante y especificaciones técnicas aprobadas, el que se instalará con la tensión adecuada para evitar catenarias.

**Portón de Malla Ciclón**. La actividad consiste en la fabricación de un portón de dos hojas de dimensiones y estructura establecida en las especificaciones técnicas aprobadas, sin embargo no deberá tener un ancho inferior a los 3 metros. Se recomienda que los elementos del portón sean de HG, por el uso que tendrán así como una adecuada fijación de bisagras, pasadores y porta candados, toda las soldaduras deberán ser tipo cordón que deberá pulirse para evitar rebabas y lograr una superficie continua y uniforme, libre de abolladuras y resaltos. Asegurando el correcto funcionamiento del pasado y porta candado. Los detalles constructivos y el abatimiento será el indicado en los planos.

# **SECCION 5. MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**



## GENERALIDADES

EL CONTRATISTA ejecutará las acciones necesarias tendientes a proteger el ambiente y evitar que en el área de influencia del Proyecto se genere contaminación del aire, del suelo, de los cuerpos de agua, especialmente del nivel freático, y del medio socio-económico, por la emisión de ruidos, partículas, sustancias nocivas o desechos generados durante las actividades de construcción. En razón de esto, EL CONTRATISTA se obliga a cumplir con las diversas disposiciones y regulaciones ambientales vigentes en Honduras y las estipuladas en el presente documento y el de la licencia ambiental. En caso de incumplimiento de las mismas, EL CONTRATISTA estará en la obligación de indemnizar al Gobierno de Honduras por todo reclamo o penalización que pueda surgir.

## ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE

### Afectación de la Calidad del Aire por Material en Partículas

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 de partículas volátiles, que en exceso puedan provocar alteraciones al ambiente y afectar la salud pública de los residentes del área de influencia del proyecto. Lo anterior obliga a EL CONTRATISTA a ejecutar las siguientes acciones:

* Las áreas donde se hagan labores de remoción de material, compactado y conformación, deberán humedecerse periódicamente, según lo establezca LA SUPERVISION con buen criterio.- Esto se hará donde la zona esté expuesta a vientos que dispersen el polvo, y especialmente en las cercanías de áreas habitadas. No se permitirá la utilización de compuestos nocivos de fácil evaporación, ni el uso de aceite quemado; EL CONTRATISTA se obliga a conservar un ambiente de trabajo bajo consigna de alta seguridad ecológica para su personal.
* En apilamientos de material seco y fino, que no serán removidos inmediatamente, deberá establecerse el uso de plásticos o lonas, que cubran la superficie de éstas. En verano, será útil para minimizar la dispersión de polvo y en invierno, para minimizar el arrastre de sedimentos especialmente a las fuentes de agua en caso que existan.
* Las volquetas cargadas de material de excavación, desechos y otros materiales, sujetos de ser dispersados por el viento, deberán utilizar lonas que cubran totalmente el área expuesta.
* Antes de la ejecución de cualquier trabajo LA SUPERVISION, deberá constatar el uso de implementos por parte del personal de EL CONTRATISTA, que garanticen la seguridad ocupacional y salud de los trabajadores contra la contaminación del aire, tales como mascarillas nasales, anteojos de protección ocular, etc.

## Afectación de la Calidad del Aire por la Generación de Ruido, Vibraciones, Humo y Gases.

Las siguientes disposiciones deberán ser estrictamente acatadas por EL CONTRATISTA a fin de evitar contaminar el ambiente:

* La Quema de Desechos de Construcción a Cielo Abierto de desechos sólidos, no será permitido en ninguna de las actividades del Proyecto, ni dentro ni fuera del área de influencia del mismo. Con ello se evitará además, provocar siniestros en edificaciones cercanas.
* También como parte del control de contaminación del aire, deberá evitar la emisión de gases, tales como excesivas aspersiones de pinturas y otros materiales, que afectan la vida ambiental en la periferia del proyecto.
* Deberá igualmente evitar la generación de ruido y vibraciones en niveles tales que sean nocivos para la salud humana. En particular se deberá cumplir con lo siguiente:
* El equipo que se encuentre en un estado de deterioro, que genere ruidos y vibraciones en niveles tales, que sean molestos para el personal y para la población aledaña a las áreas de trabajo, deberá ser sacado de operaciones y sometido a una revisión.
* A fin de asegurar el buen funcionamiento del equipo y la maquinaria, EL CONTRATISTA deberá mantener un programa de mantenimiento preventivo.
* En áreas donde el personal este sujeto a exponerse a niveles de ruido mayores a 80 decibeles, será obligatorio el uso de orejeras.
* Equipos tales como Compresores y Equipos Auxiliares deberán ser equipados con silenciadores para la eliminación de ruido o estar revestidos con aislante acústico.
* Los silenciadores de compresores y otros equipos deberán ser mantenidos en buena y eficiente condición de operación.
* En caso de encontrarse algún equipo operando con combustión incompleta y por lo tanto generando gases de sulfuro y de compuestos de nitrógeno, deberá ordenarse una inmediata revisión del equipo y sacarlo de operación.
* A fin de asegurar el buen funcionamiento del equipo y la maquinaria, EL CONTRATISTA deberá mantener un programa de mantenimiento preventivo.

## Afectación de la Calidad del Aire por Generación de Malos Olores.

EL CONTRATISTA deberá evitar en todo momento la generación de malos olores; en particular deberá cumplir con lo siguiente:

* Si en el desarrollo de las actividades constructivas, se tuviera la necesidad de emplear substancias ó mezclas que produjeran olores penetrantes o desagradables, EL CONTRATISTA deberá de tomar las acciones pertinentes para limitar la expansión de los mismos fuera del sitio de la obra.
* El almacenamiento de Materiales, Combustibles y Lubricantes se deberá efectuar conforme las especificaciones dadas por el proveedor. EL CONTRATISTA deberá ejercer un estricto control para asegurar su cumplimiento.
* El personal que entre en contacto directo con materiales o insumos volátiles, deberá protegerse con equipo especial.

## ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

### Afectación por Erosión Lineal y/o Transversal.

EL CONTRATISTA durante el proceso constructivo, deberá tomar toda clase de precauciones a fin de que en el desarrollo de las obras, no se generen erosiones que provoquen alteraciones substanciales a la conformación natural en los terrenos públicos ó privados circundantes a las obras, especialmente en las épocas de lluvias ó por rotura de tuberías que conduzcan fluidos. Al efecto, en forma conjunta con LA SUPERVISION, deberá cumplir con lo siguiente:

* Utilizar y construir retenes, aliviaderos, cunetas, drenajes, etc., a fin de desviar a lugares seguros los excesos de agua que se pudiesen presentar durante y después de la construcción de las obras.
* Cualquier afectación no contingencial a terceros, será de plena responsabilidad de EL CONTRATISTA, el cual absorberá los costos y obligaciones legales que dicha situación conlleve, quedando a criterio y decisión del SUPERVISOR, la identificación si existió o no la contingencia de los hechos.
* Al finalizarse los trabajos, el SUPERVISOR, inspeccionará las zanjas y otras excavaciones, verificando si los niveles de los sectores excavados y posteriormente rellenados guardan el mismo nivel y características morfológicas que tenía originalmente el terreno.
* Se prestará especial atención a los rellenos que no fuesen pavimentados, y que por efectos de la lluvia pudiesen prestarse a erosiones formando cauce en el zanjo ya rellenado. El SUPERVISOR contará con la plena autoridad para exigir las reparaciones de las zonas de relleno en caso de presentarse lo antes expuesto.

### Afectación por Movimiento de Tierra e Inestabilidad de Taludes.

El movimiento de tierras, estará sujeto a las siguientes condiciones:

* Cualquier movimiento masivo de tierra o su traslado a otro sector, no debe implicar o conllevar a la inestabilidad de terrenos o estructuras aledañas a los sitios donde se desarrollen esas acciones; para ello EL CONTRATISTA tomará las medidas preventivas que cada caso en especial requiera, previa aprobación de LA SUPERVISION, quien tendrá la competencia de suspender las actividades que estime pertinentes si se presentasen casos de inestabilidad en los terrenos aledaños a las obras.
* De haber necesidad de excavaciones profundas o cortes de terreno muy pronunciados, EL CONTRATISTA deberá prever, principalmente en la época de lluvia ó en terrenos sueltos, la utilización de ademes, tablestacados, a fin de evitar aterrar a su personal y la desestabilización ó deslizamientos de los terrenos y edificaciones aledaños a las obras. LA SUPERVISION podrá exigir la utilización de tales dispositivos en los casos que estime conveniente.
* En caso de presentarse volúmenes sobrantes de las excavaciones realizadas, estos se deberán depositar en los sitios previamente determinados por EL CONTRATISTA y aprobados previamente por LA SUPERVISION y el CONTRATANTE.
* EL CONTRATISTA será el único responsable por los daños ocasionados por ese motivo a terceros ó a las edificaciones y propiedades del CONTRATANTE.

### Afectación a la Calidad del Suelo por Residuos Sólidos.

Las siguientes estipulaciones deberán observarse:

* La basura, desechos de combustibles y carburantes, partes de maquinarias ó materiales generados durante la construcción, deberán ser depositados en los sitios que autorice LA SUPERVISION. Bajo ningún concepto será permitido el depósito permanente de ningún tipo de desechos sobre el suelo a cielo abierto, dentro del área de influencia del Proyecto.
* LA SUPERVISION, deberá evaluar los desechos que se depositarán en el basurero y EL CONTRATISTA deberá, en caso necesario, preparar un depósito impermeable o prefabricado en el sitio autorizado por el CONTRATANTE, para impedir la posible contaminación del suelo, por desechos que eventualmente sean muy contaminantes.
* EL CONTRATISTA deberá contar con un servicio diario de recolección de basura, para atender las diferentes áreas de trabajo. A fin de evitar apilamiento de desechos en forma desordenada, se establecerán sitios fijos de depósito de basura en las áreas de trabajo, con espaciamientos mínimos de 200 m, preferiblemente con el uso de recipientes recolectores.
* EL CONTRATISTA prestará especial atención para que las mezclas de concreto, se realicen 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. Los desechos y materiales sobrantes generados durante la misma, tendrán como destino final únicamente los botaderos públicos y otros sitios autorizados previamente por el CONTRATANTE.
* No será permitido el apilamiento de basura por más de 2 días en los sitios de trabajo, excepto que por el bajo volumen y el tipo de desecho, el SUPERVISOR apruebe la demora en la recolección.
* Tal como se mencionó anteriormente, EL CONTRATISTA deberá aprovisionar sus volquetas con una lona que cubra toda el área descubierta, para minimizar la dispersión de materiales sobre las vías de acceso.
* En caso de material esparcido sobre pavimentos existentes u otras superficies de acceso, EL CONTRATISTA deberá removerlo a solicitud de LA SUPERVISION.

### Bancos de Préstamo

Las siguientes disposiciones son de obligatorio cumplimiento:

* EL CONTRATISTA se obligará a utilizar preferentemente bancos de préstamo/canteras existentes; salvo previa autorización de las autoridades ambientales municipales y por parte de LA SUPERVISION.
* Para efectos de este proyecto, la extracción de material en polvos de los cauces de cuerpos de agua dulce no son de interés por su alta contaminación, por lo que su extracción es totalmente prohibida.

### Afectación a la Calidad del Suelo por Vertidos Líquidos

EL CONTRATISTA deberá tomar las medidas necesarias 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 líquidos provenientes de la construcción de las obras. En especial, deberá acatar las siguientes disposiciones:

* En caso de necesidad de realizar mezclas o preparaciones de substancias líquidas contaminantes, previa la aceptación de LA SUPERVISION y el CONTRATANTE, EL CONTRATISTA deberá proponer soluciones tendientes a superar esa afectación ambiental, tales como construcción de depósitos impermeables o prefabricados, que impidan la posible contaminación del suelo.
* De darse la existencia de sobrantes de esas mezclas liquidas contaminantes que tenga que desechar, EL CONTRATISTA apelará a las autoridades antes citadas, con el fin de que le indiquen los medios y forma de la disposición final de las substancias, de no hacerlo así, será responsable de las acciones legales que esas autoridades estimen convenientes para mitigar el daño ambiental causado.

## ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA.

### Cambio de los Regímenes de Escurrimientos y/o Caudales

EL CONTRATISTA se obliga a:

1. Proteger los cursos naturales de aguas, tratando en lo posible de evitar modificar sus cauces, reduciendo su capacidad hidráulica normal.
2. Las tuberías deberán instalarse en forma aérea, aprovechando la existencia de alguna obra existente (puente) o, enterrada en el cauce, asegurando la instalación adecuada de anclajes y recubrimiento de protección.
3. 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 LA SUPERVISION, como para las personas con derechos sobre las tierras, cuerpos o cursos de agua a las cuales se descargan.

### Afectación Por la Construcción de Malos Drenajes

En caso de ocurrir alguna interferencia a los sistemas de drenaje natural de los terrenos, caminos o alcantarillado pluvial, provocados por aguas o desperdicios generados en la obra, o por demoras en el aterrado de las zanjas de tuberías, EL CONTRATISTA tomará las medidas para su reparación, compensación, o indemnización de las personas o autoridades afectadas.

### Afectación por Cambios de la Calidad del Agua

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA:

1. Controlar que no ocurra cualquier tipo de contaminación contra los cuerpos de agua, sean estos de índole superficial o subterránea, para ello ejercerá las acciones preventivas necesarias.
2. Bajo ningún concepto EL CONTRATISTA descargará desechos en los cauces de fuentes superficiales, ni dentro de una franja de 100 m a cada lado de la rivera de las fuentes.
3. Cuando se efectúen labores de construcción de obras o instalaciones de tuberías aledañas a los cursos de agua, o dentro de una franja de 100 m respecto a éstos, los desechos que se generen deberán ser colocados en sitios fijos, respetando los espaciamientos mínimos de 200 m anteriormente indicados.
4. Evitar la generación de 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.
5. 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.
6. El agua extraída del bombeo de achique, no deberá ser descargada directamente en fuentes superficiales. Por su alto contenido de sólidos, el agua de achique deberá ser descargada sobre suelos arenosos, que permitan su rápida percolación.
7. EL CONTRATISTA, previamente a la ruptura de calles para zanjeo, deberá inspeccionar las áreas aledañas conjuntamente con LA SUPERVISION, para conocer en el campo, la posible localización de tuberías existentes y evitar así un daño accidental.
8. En caso de una ruptura accidental de alguna tubería existente, EL CONTRATISTA deberá proceder a su reparación inmediata y notificar a los dueños de la misma. Los costos serán cubiertos totalmente por EL CONTRATISTA.
9. Todo equipo que deba operar en áreas aledañas a los cauces de quebradas, ríos deberá ser previamente revisado. En caso de encontrarse averiado, con fugas visibles de hidrocarburos o lubricantes, LA SUPERVISION deberá ordenar su salida de operación inmediata.
10. Los desechos de lubricantes deberán recolectarse, para su posterior reuso/reciclaje. EL CONTRATISTA, conjuntamente con LA SUPERVISION y el CONTRATANTE, deberán estudiar y decidir las alternativas de manejo seguro de estos desechos.

### Manejo de Aguas Residuales en Campamentos y Planteles

1. No se permitirá bajo ninguna circunstancia, la descarga directa de aguas negras o residuales crudas en fuentes superficiales. Estos centros deberán contar con letrinas (1 letrina por cada 15 empleados permanentes) y de ser necesario con algún sistema de fosas sépticas, aprobado por LA SUPERVISION.
2. En los planteles deberá evitarse el mal drenaje y estancamiento de agua, conformar los patios periódicamente para evitar proliferación de vectores.

## ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y FLORA

### Afectaciones de las Especies y sus Hábitat

Las siguientes disposiciones son de estricto cumplimiento por parte de EL CONTRATISTA:

1. Evitar provocar cualquier daño contra la fauna y flora o de su hábitat. Para ello deberá tomar las acciones precautorias a fin de solamente efectuar descapote y actividades constructivas en sitios designados por LA SUPERVISION.
2. Instruir a su personal sobre la prohibición de cazar animales de cualquier especie, en especial la iguana verde y el garrobo, que son especies endémicas y en peligro de extinción.
3. Queda terminantemente prohibida, la descarga de desechos sólidos y líquidos a los cuerpos de agua dulce, por las actividades de construcción.
4. En caso de accidentes provocados o imprevistos, que tengan como consecuencia la descarga directa o indirecta de cualquier tipo de desechos a ríos o a áreas de humedales, EL CONTRATISTA quedará sujeto a multa por parte de la Municipalidad o de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente SERNA y en forma simultánea deberá cubrir los costos del saneamiento.
5. Con el fin de proteger la fauna terrestre, se evitará la proliferación de roedores, vectores 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.

### Afectación de la Composición de la Flora

Las siguientes disposiciones son de estricto cumplimiento:

1. No se permitirá bajo ningún concepto que EL CONTRATISTA utilice madera o material vegetativo extraído de la zona del proyecto, para la construcción de ademes de madera, apuntalamientos, encofrados u otras actividades de construcción.
2. La remoción de la cubierta vegetal y orgánica (con profundidad máxima del orden de 30 cm) existente sobre el alineamiento de las tuberías, deberá removerse de tal forma, que pueda ser restituida y recolocada en su sitio, al finalizar el relleno de la zanja. En los sitios de corte para preparación de planteles de tanques, filtros u otras obras, el material orgánico deberá ser esparcido en sus alrededores para revegetación de las superficies que se encuentren descubiertas.
3. Sólo se podrán talar arbustos y árboles, previa la emisión de los permisos respectivos otorgados por la autoridad competente, constituida por la Municipalidad Asimismo se deberá hacer una restitución forestal de 5 árboles o arbustos nuevos por cada uno que se tale, la que deberá hacerse con especies nativas de la zona. El lugar de siembra de esa restitución no deberá de afectar a futuro las condiciones estructurales de la obra construida, y deberá permitir las actividades de operación y mantenimiento del sistema. Además EL CONTRATISTA deberá describir en su bitácora de proyecto, la ubicación y especie del árbol o arbusto a ser sacrificados, y determinar conjuntamente con LA SUPERVISION y autoridades competentes la localización de las nuevas plantas a sembrar.

## ACCIONES DE PROTECCIÓN DE RECURSOS HISTORICOS Y ARQUEOLÓGICOS

Todo hallazgo de vestigio histórico, por pequeño que éste sea, deberá ser notificado a las autoridades que regulan la extracción del patrimonio histórico del País. En caso de encontrarse un vestigio histórico, 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 LA SUPERVISION, el levantamiento de un acta que certifique una demora de carácter involuntaria y no imputable al CONTRATISTA.

Si por motivos de trazo o edificación de nuevas obras se tuviera que afectar un bien histórico, EL CONTRATISTA y LA SUPERVISION se apersonarán ante las autoridades del Instituto Hondureño de Antropología e Historia, a fin de solicitar los permisos respectivos, cumpliendo con las instrucciones que de ella emanen, a fin de salvaguardar ese patrimonio. Si ello conllevase costos adicionales, se levantará en conjunto un acta detallando presupuestariamente y en forma desglosada el monto a invertir por esos cambios, sometiendo a consideración de LA SUPERVISION para su aprobación, el incremento de costos, siempre y cuando se notifique al CONTRATANTE.

## ACCIONES PARA LA PROTECCIÓN DE LOS USUARIOS

### Afectación a la Calidad del Ambiente

EL CONTRATISTA en coordinación con LA SUPERVISION, 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.

### Afectación a la Infraestructura, Vialidad, Accesibilidad y Servicios

EL CONTRATISTA de común acuerdo con LA SUPERVISION deberá:

1. Informar a los usuarios de los sistemas de Agua Potable, Energía Eléctrica y Telefonía, con la suficiente antelación y en forma planificada, acerca de las diversas interrupciones al servicio y su duración provocadas por la ejecución de los trabajos del proyecto, dicha información podrá ser transmitida por medios escritos, radiales o televisados, siendo necesaria por lo menos la utilización de uno de dichos medios de comunicación. Lo anterior, deberá efectuarse en coordinación con la Municipalidad, E.N.E.E. y HONDUTEL.
2. Por otra parte deberá evitar congestionar el tráfico de vehículos u ocasionar accidentes; por lo tanto deberán hacer uso de la publicación de avisos sobre cierre de calles, la señalización de desvíos en la obra visibles de día y noche, uso de personal para dirección de flujo de vehículos y gestionará o construirá rutas alternas adecuadas para la evacuación del tráfico, lo anterior en coordinación con las autoridades de tránsito competentes, La Municipalidad.
3. Aprovisionar las áreas de trabajo de las obras grandes que lo ameriten, de bodegas, de planteles de operación y de campamentos, con contador o medidor para control de consumo de energía eléctrica, a ser instalado por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica.

### Afectaciones a la Salud Pública

EL CONTRATISTA:

1. Durante los acoples de las tuberías se 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.
2. En observancia a las normas sanitarias vigentes EL CONTRATISTA proveerá, construirá y trasladará a la terminación de las obras, los servicios sanitarios temporales utilizados por sus empleados en el transcurso de la construcción de las obras. Los mismos durante la etapa de construcción, deberán ser frecuentemente aseados y desinfectados junto con los terrenos que los rodean, asegurándose que su personal así como los visitantes del proyecto los empleen.
3. Será el único responsable de los reclamos y demandas que los moradores adyacentes a la zona en construcción presentasen por motivos de negligencias, por lo que antes de realizar este tipo de trabajos, deberá planificarlos de común acuerdo con LA SUPERVISION, el CONTRATANTE, demás autoridades competentes, y fuerzas vivas de la comunidad.
4. Deberá acatar lo indicado en las medidas de control de emisión de polvo, ruido y vibraciones, que minimicen las molestias a la población aledaña. Deberá así mismo asegurar, la desinfección eficiente en las fuentes de abastecimiento, durante toda la ejecución de las obras.

### Afectaciones a la Vida cotidiana y a la privacidad

EL CONTRATISTA deberá instruir a sus empleados para que en el transcurso de la realización de sus trabajos, provoquen el mínimo de alteración de la vida cotidiana de los residentes, asimismo que respeten la privacidad de los predios particulares, intimidad familiar, y costumbres autóctonas existentes en el área de influencia inmediata al proyecto.

El SUPERVISOR velará por el cumplimiento de lo antes mencionado, pero será de plena responsabilidad de EL CONTRATISTA la solución de los problemas que por esta causa se pudiesen presentar.

### Afectaciones de los Sistemas de Vida Tradicional

Será responsabilidad de EL CONTRATISTA, coordinar con LA SUPERVISION, las Autoridades Municipales, y las fuerzas vivas de la comunidad, que la ejecución de las obras no se realicen en las épocas de celebración de festividades tradicionales Nacionales o Locales, tales como: Ferias, Aniversarios, Procesiones, etc. de no poderse realizar lo anterior, se deberá tratar que los trabajos ocasionen los menores disturbios posibles a las celebraciones, para no afectar la vida tradicional de la comunidad.

### Afectaciones por Renunciación y Expropiación de Terrenos y Viviendas

En forma conjunta con LA SUPERVISION, EL CONTRATISTA deberá de mantenerse informado de los trámites legales pertinentes, tendientes a la obtención de terrenos, servidumbres y derechos de paso, tanto de índole privada, municipal, nacional, o pública, que pudiera afectar la continuidad de sus actividades.

### Seguridad Ocupacional

EL CONTRATISTA respetará y cumplirá con toda la legislación y normativa vigente en los aspectos de legislación laboral y de protección de la seguridad de los trabajadores y cuidará que su personal y sus empleados locales también la respeten. Particularmente, será responsable de cumplir las disposiciones contenidas en la Legislación Laboral vigente. LA SUPERVISION podrá solicitar cuando considere necesario los comprobantes del cumplimiento de ese requisito.

EL CONTRATISTA identificará los riesgos relativos a la seguridad de los trabajadores para cada una de las actividades programadas y propondrá las medidas organizacionales de carácter preventivo, así como los equipos de protección individual que serán puestos a disposición del personal y cuyo uso será controlado para eliminar estos riesgos.

EL CONTRATISTA deberá observar lo siguiente:

1. El uso, transporte, almacenamiento y manipulación de materiales, se deberá efectuar conforme las especificaciones dadas por el proveedor. EL CONTRATISTA deberá cumplir estrictamente con las especificaciones para el manejo de tuberías, hidrocarburos, lubricantes, materiales inflamables, etc.
2. mínimamente el CONTRATISTA deberá de aplicar el REGLAMENTO GENERAL DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES aprobado por la secretaria del trabajo, para todo el personal que labore en la obra en los capítulos que apliquen. (Anexo No. 2)

Se recomienda sin limitarse a lo siguiente que el personal deba apegarse a las siguientes disposiciones:

**Vestimenta:**

* + - * Pantalones largos sin roturas que dejen expuesta la piel.
      * Camisas de ser posible manga larga para evitar quemaduras por exposición prolongada en el sol.
      * Chalecos con cintas reflectoras que permitan poder observar un trabajador a la distancia.
      * Zapatos cerrados preferiblemente con seguridad.

**Protección de cabezas:**

* + - * Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluso visitantes.
      * Gafas contra impactos y antipolvo.
      * Mascarillas antipolvo.
      * Gafas de oxicorte.

**Protección del cuerpo:**

* + - * Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
      * Cinturón anti vibratorio.

**Protección de extremidades superiores:**

* + - * Guantes para manejo de materiales y objetos.
      * Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión.
      * Equipo de soldador (guantes y mascara).
      * Protección de extremidades inferiores:
      * Botas de agua.
      * Botas de seguridad

1. El personal que sea asignado a Desinfección de Tuberías de Agua Potable, deberá conocer el manejo de cloro y utilizar equipo de seguridad mínimo, tales como mascarillas, guantes, protectores oculares y otros, especialmente durante la desinfección de tuberías.
2. Solamente personal experimentado de EL CONTRATISTA deberá estar autorizado para manipulación de equipo y maquinaria. Todo el personal deberá tener conocimiento sobre el Plan de Contingencias.
3. Para la manipulación de productos químicos que se utilizarán, tales como pinturas, solventes, hidrocarburos, epóxicos, etc., el personal deberá utilizar en forma estricta equipo de protección, tales como guantes, mascarillas, protectores oculares, overoles.

### Riesgos de accidentes o daños a terceros

EL CONTRATISTA está en la obligación de:

1. Colocar el número de señales de peligro, tránsito y cualquier otra señal con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, motivados por los trabajos que ejecute EL CONTRATISTA, especialmente en los accesos a las obras, bancos de préstamo, planteles y campamentos.
2. Las señales a emplearse serán: preventivas, informativas, de reglamentación, barreras y otros dispositivos; acciones de abanderamiento podrán ser necesarias, y para horas nocturnas se deberán instalar mecheros, linternas, reflectores y otros aparatos luminosos. La señalización deberá cumplir con lo establecido para ello por las leyes de Tránsito y la Alcaldía local.
3. Los materiales y diseño de los dispositivos temporales, así como su cantidad y ubicación deberán ser aprobados por LA SUPERVISION, con base a lineamientos dados por las autoridades respectivas.
4. Proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Así mismo deberá asegurar el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de vehículos.
5. Habilitar pasos temporales o alternos adecuados, cuando la obstrucción del paso sobre la vía sea inevitable.
6. Proteger con un cerco cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a las personas u objetos, de acuerdo a las instrucciones dadas por el SUPERVISOR.
7. Proteger las áreas cuidadosamente con barreras, rótulos, señales y vallas luminosas donde se efectúen movimientos de tierra. Esto con el fin de evitar accidentes de los trabajadores y del público.
8. Como medida de seguridad, las zanjas para instalación de tuberías de agua se abrirán en longitudes máximas de 200 metros, e inmediatamente al instalar la tubería, se efectuarán las pruebas hidrostáticas, de manera que durante la noche se minimice la longitud de zanjas abiertas y mantenerse debidamente señalizada.
9. Colocar el equipo de construcción y el material excavado en áreas que no obstruyan los accesos, entradas o derechos de vía privados y públicos.
10. El material para relleno, deberá ser amontonado de forma tal que no obstaculice el tráfico en calles, aceras y carreteras, que permitan además, el libre acceso a hidrantes existentes y cajas de válvulas del sistema de agua potable.
11. En caso de accidentes o daños por falta de señalización, información o coordinación con las diferentes autoridades, EL CONTRATISTA será responsable directo de las acciones legales y compensatorias que el afectado interpusiese.
12. Capacitar a su personal, sobre buenas prácticas profesionales a fin de controlar los impactos ambientales.
13. Notificar en forma oportuna, los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y/o estructuras subterráneas dentro del área del Proyecto y coordinar las actividades de construcción en los sitios donde se requiera.
14. Colocar el equipo de construcción y el material excavado en áreas que no obstruyan los accesos, entradas o derechos de vía privados y públicos.
15. En caso de accidentes o daños por falta de señalización, información o coordinación con las diferentes autoridades, EL CONTRATISTA será responsable directo de las acciones legales y compensatorias que el afectado interpusiese.
16. Capacitar a su personal, sobre buenas prácticas profesionales a fin de controlar los impactos ambientales.
17. En estrecha coordinación con LA SUPERVISION, la Municipalidad y la Dirección General de Tránsito, habilitar pasos alternos, cuando la obstrucción del paso sobre la vía sea inevitable. Además deberá mantener informada a la población a través de los medios de comunicación, sobre los cierres temporales.

### Conflictos por Uso del Recurso Agua

Para hacer uso del Agua requerida para la construcción de las obras, EL CONTRATISTA deberá:

1. Efectuar la extracción de agua en las fuentes o pozos autorizados por el CONTRATANTE, la cual deberá colocar medidores para el control de uso de agua. Las cisternas deberán ser llenadas en los sitios específicos y debidamente autorizados.
2. Velar porque el uso de la misma se haga en forma óptima, evitando derrames innecesarios.
3. Instruir a su personal para utilizar el agua en forma racional.

### Afectación del Paisaje

Las siguientes disposiciones deben ser acatadas por EL CONTRATISTA:

En el caso de la edificación de nuevas obras, tratar de implementar áreas verdes perimetrales para aumentar la impresión estética de las obras construidas.

Tratar en todo momento de conservar el aspecto paisajista de las zonas en que se desarrollará el proyecto, y en caso de afectación deberá de restituir dicho aspecto, o mitigar el daño mediante la siembra de vegetación similar a la existente en la periferia.

## MEDIDAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Se recomienda que EL CONTRATISTA dé prioridad a la contratación de mano de obra local, para minimizar los impactos ambientales adversos por conflictos de inmigración, demanda potencial de otros servicios y desplazamiento de la economía de subsistencia local.

## GLOSARIO DE DISPOSICIONES LEGALES DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLES

* Constitución de la República de Honduras
* Código de Salud (Decreto 65-91)
* Código Penal
* Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales
* Ley de Municipalidades (Decreto 134-90, Reforma Decreto 48-91)
* Ley Forestal (Decreto No. 085)
* Ley General del Ambiente (Decreto 104-93)
* Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (Decreto 084)
* Reglamento de la Ley de Municipalidades (Acuerdo 018-93)
* Reglamento de la Ley General del Ambiente
* Reglamento del Sistema Nacional de Impactos Ambientales SINEIA
* Reglamento General de Salud Ambiental (Acuerdo 0094)