ESPECIFICACIONES TECNICAS

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR

**INTRODUCCIÓN**

Las presentes especificaciones técnicas, tienen como objeto dar los lineamientos generales a seguir, en cuanto a calidades de materiales, procedimientos constructivos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos.

1. **ESPECIFICACIONES GENERALES**

**El CONTRATISTA**

Es la persona individual o jurídica que por contrato ejecuta una obra material y es responsable del trabajo ejecutado por las personas que ocupare en la obra, deberá ejecutar los trabajos según las indicaciones de los planos y especificaciones técnicas respectivamente. En caso que durante el período de la construcción el Contratista encontrase algún error, omisión o discrepancia en los documentos y planos del proyecto, lo deberá hacer del conocimiento del Supervisor, por la vía escrita para que las mismas sean aclaradas. Todo cambio de especificaciones, materiales o diseño deberá ser solicitado por escrito con el debido tiempo por el contratista y de ser aceptado, deberán formularse los respectivos documentos como indica el Articulo 28 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado y ser aprobados por la Autoridad Administrativa Superior. El Estado no reconocerá o pagará todo trabajo ejecutado sin la debida aprobación.

El Contratista deberá haber visitado el predio del proyecto antes de la presentación de su oferta a efectos de considerar dentro de la integración de su precio oferta todos los aspectos del terreno, acceso y de su entorno que puedan incidir en la correcta ejecución de la obra.

Si en la ejecución del proyecto se realizan cambios a lo que inicialmente se tenía contemplado, el Contratista entregará al Ministerio de Educación -MINEDUC- un juego de planos finales (2 copias y un original digital reproducible en formato Auto CAD versión 2007) que muestren la obra, tal como se construyó. La ejecución de los planos finales no constituye un renglón de trabajo y no tendrá un precio unitario alguno. El Contratista deberá entregar dicho juego de planos a más tardar el día de la recepción del proyecto.

###### SUPERVISIÓN

La supervisión será nombrada por el Ministerio de Educación - MINEDUC - y/o Unidad Ejecutora y decidirá las cuestiones concernientes a los trabajos cubiertos por el contrato, con excepción de los casos en que haya algún cambio sustancial que pueda modificar la estructura del edificio concebida inicialmente en los planos o especificaciones, lo que se someterá a la disposición de la Subdirección de Planificación de Infraestructura Escolar -DI PLAN-.

Decidirá dentro de los límites estipulados en las especificaciones, todas las cuestiones que surjan con respecto a la calidad, cantidad y aceptación de los materiales suministrados, forma de ejecución, ritmo del progreso de la obra, la interpretación de los planos, especificaciones y el correcto y satisfactorio cumplimiento de los términos del contrato. El contratista deberá cumplir todas las instrucciones del supervisor, inclusive las órdenes verbales que se dicten por emergencia, las que deberán ser confirmadas lo antes posible por escrito.

La verificación o revisión que efectúe el Supervisor o cualquier representante del MINEDUC, no exonerará al Contratista de su plena responsabilidad respecto a la exactitud de los trabajos.

###### BITÁCORA

El Contratista tendrá que adquirir una bitácora autorizada por la Contraloría, la cual tendrá en la obra desde el día de inicio hasta su terminación para que el Supervisor o la persona asignada por el MINEDUC pueda dejar instrucciones y observaciones escritas, debiendo entregarse antes de la recepción de la obra para verificar que se ha cumplido con las instrucciones; la bitácora debe permanecer invariablemente en la obra para fines de supervisión.

###### COORDINACION DE LAS ESPECIFICACIONES Y PLANOS

El texto del Contrato, las Especificaciones, los Planos, renglones de trabajo y los documentos complementarios, son aportes esenciales del mismo y cualquier requisito estipulado en ellos es obligatorio. Su objeto es la mutua complementación para describir y definir la ejecución de la Obra.

En caso de existir discrepancias o diferencias entre los documentos anteriores, se sugiere el siguiente orden de prioridad, aunque el Supervisor podrá decidirlo en forma diferente para casos específicos:

* 1. Texto del Contrato
	2. Bases de Licitación
	3. Especificaciones Generales
	4. Especificaciones Técnicas
	5. Planos Estandarizados
	6. Normas de otras Instituciones
	7. Renglones de trabajo
	8. Especificaciones y Planos Particulares del Proyecto

Cuando se estipulen especificaciones o normas extranjeras o de cualquiera otra entidad en el Contrato o en la documentación complementaria, deberá interpretarse, que se refiere a la edición más reciente a la fecha de anuncio de la licitación.

Para los casos en los que en las Especificaciones Técnicas o en los Planos se defina algún material o equipo, según lo producido por algún fabricante; debe entenderse que es sólo con el objeto de determinar el tipo y calidad. El Contratista podrá suministrar productos de otro fabricante, que sean equivalentes, aunque no se indique en las Especificaciones, si previamente han sido aprobados por el MINEDUC con base a la documentación que éste somete a consideración.

###### PLANOS Y ESPECIFICACIONES PARTICULARES

El Contratista deberá elaborar con software de dibujo por computadora los dibujos de trabajo y detalles constructivos adicionales según el diseño particular de la Obra, que no sean proporcionados por el MINEDUC y que se requieran para definir cualquier parte de la Obra. Deberán ser presentados al Supervisor con suficiente anticipación, en cuatro copias impresas y una copia digital (Versión 2,007 de archivo \*.DWG), para permitir su estudio y en caso necesarios, su corrección.

Adicionalmente, estas correcciones o cambios deben ser anotados e identificados en un cuadro al pie de los dibujos, con fecha y breve descripción.

Cualquier construcción, fabricación o instalación que se efectúe con base a dibujos de trabajo que no hayan sido aprobados por el Supervisor o el MINEDUC, será considerada como hecha a costa y riesgo del Contratista.

La aprobación de éstos, por parte del Supervisor, no relevará al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la Obra, de los materiales o equipos, su funcionamiento, ni a la precisión y exactitud de los mencionados dibujos.

Cuando así se requiera, se deberá enviar adicionalmente la información descriptiva que complementará todos aquellos aspectos que sean necesarios aclarar para su aprobación.

###### CONTROL DE MATERIALES

Todos los materiales que suministra el Contratista, serán nuevos y deberán llenar los requisitos y

condiciones que se señalan en las Especificaciones.

Las fuentes de abastecimiento de los materiales deberán ser aprobados antes de que se principien a efectuar las entregas, debiéndose presentar, cuando sea necesario, muestra representativas del tipo y cantidad de los materiales requeridos, para su inspección y análisis, de acuerdo con los métodos a que se haga referencia en las Especificaciones. El Supervisor podra requerir al Contratista un certificado del productor del material, el que podrá ser aceptado en lugar de hacer los análisis. El Supervisor podrá tomar sus propias muestras en cualquier momento, con fines de controlar la calidad del material, siendo el costo de los análisis por cuenta del Contratista. '\. *'1.*

Las muestras, análisis y métodos de laboratorio que se utilicen, deberán estar indicados en las Especificaciones, pero en caso de no ser así, se utilizarán los indicados en la American Society for Testing Materials (A.S.T.M) y/o la Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR).

El Contratista deberá hacer sus pedidos de materiales con suficiente anticipación a la fecha en que serán incorporados a la Obra, a fin de que pueda disponerse del suficiente tiempo para el muestreo y análisis. En la elaboración del programa de trabajo, deberá tomarse en cuenta el tiempo requerido para el análisis de los materiales.

El Contratista deberá cooperar y dar todas las facilidades al Supervisor en el uso de básculas, medidas y otros instrumentos que utilice para el control de los materiales, así como permitir la verificación de la exactitud de tales instrumentos.

Todos los materiales deberán ser almacenados en tal forma que se garantice la preservación de su calidad o idoneidad para el trabajo y ser colocados de modo que puedan ser inspeccionados fácilmente, en cualquier momento. Los que se encuentren impropiamente almacenados, podrán ser rechazados sin analizarlos, exigiéndose su retiro.

El Contratista manipulará todos los materiales y equipos almacenados en forma tal, que estos no se dañen y en todo caso deberán seguir las instrucciones que le imparta el Supervisor. Ningún material podrá ser retirado de la Obra sin autorización previa del Supervisor.

Todos los materiales que no llenen los requisitos de las Especificaciones, los que hayan sido en cualquier forma dañados, o los que se hayan mezclado con material nocivo, serán considerados defectuosos. Los que así fueren considerados, podrán ser corregidos por el Contratista, solamente mediante una autorización previa del Supervisor y serán almacenados en un lugar específico o bien exigirse su retiro inmediato de la obra y en caso de que no se retiren dentro del tiempo señalado, se procederá a éste, deduciendo el costo al Contratista, de cualquier pago a efectuarse, o bien haciendo efectiva la fianza respectiva.

Todos los artículos manufacturados, materiales y equipos que deban ser incorporados a la Obra, serán almacenados, manejados, instalados, erigidos, empleados y acondicionados, de conformidad con las instrucciones que indiquen los fabricantes. El Contratista remitirá al Supervisor copia de todas las instrucciones que reciba por parte de los fabricantes.

###### EL EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN

El Contratista deberá disponer en todo momento, de equipo adecuado y en suficiente cantidad. El Supervisor podrá requerir el uso de equipo adicional y demás elementos que se necesiten, a fin de que el progreso real sea el planificado.

Deberá tenerse cuidado de que no dañe otras partes de la Obra, así como las propiedades adyacentes o instalaciones. No podrá efectuarse ningún retiro de equipo que pudiera disminuir la capacidad requerida y producir retraso en el avance de la Obra.

El Contratista deberá mantener el equipo en buenas condiciones de trabajo durante todo el período que sea requerido. El supervisor podrá exigir la sustitución de éste, cuando no se encuentre en condiciones aceptables y cuyo empleo pueda producir trabajo defectuoso o llegue a constituir un riesgo para trabajadores, empleados o propiedades.

Los equipos de construcción, maquinaria, material, etc., destinados a efectuar los trabajos contratados, no podrán ser retirados del lugar sin previa autorización por escrito del Supervisor.

###### USO DEL PREDIO Y TERRENOS COMPRENDIDOS EN LA OBRA

El Contratista recibirá del MINEDUC o Municipalidad el solar o terreno requerido en donde se ubicará el edificio escolar o donde se realizarán los trabajos contratados, después de que el Contrato quede formalizado y según las condiciones que se fijen en el mismo. --.

Podrá usar el terreno o solar para construir sus bodegas, para el almacenamiento de materiles y equipo, así como para sus oficinas del campo, siempre y cuando no interfiera con las operaciones de construcción, operación de la escuela y cumpla con las resoluciones dictadas por e Supervisor en cuanto al uso de este

En todo caso, el Contratista deberá restringir el uso de su equipo, almacenaje del material y las operaciones de sus trabajadores a los límites fijados por las leyes, disposiciones y permisos, así como las instrucciones del Supervisor. Deberá mantener limpias a plena satisfacción y aprobación del Supervisor, todas las áreas de construcción, tanto en lo referente a desechos de los trabajos de construcción propiamente dichos, o de los componentes, así como el lugar y la forma de disponer de estos.

El Contratista deberá proporcionar y mantener por su cuenta las barricadas, señales de precaución y dirección, banderas de señal de peligro, luces de prevención, que a juicio del Supervisor sean necesarias para la protección del trabajo, seguridad y conveniencia del público, debiendo estar de acuerdo con el reglamento de señales vigentes.

El Contratista deberá evitar los daños a las propiedades adyacentes a la Obra, caminos y calles de las que tenga que hacer uso. De producirse, será de su responsabilidad, excepto aquellos que se hagan por el cumplimiento de las indicaciones de Los Planos o Especificaciones.

Al finalizar los trabajos, antes de que se inicie la inspección y recepción definitiva de la Obra, el Contratista deberá limpiar y remover de los alrededores, así como de áreas adyacentes, todo el equipo, materiales sobrantes, desechos y estructuras provisionales, restaurando en forma aceptable las propiedades tanto públicas como privadas que hayan sido alteradas durante la ejecución de los trabajos. La disposición de estos trabajos en las propiedades colindantes, con o sin el consentimiento escrito de los propietarios, no constituirá cumplimiento satisfactorio de la obligación de su eliminación del sitio de la Obra. Todos los desechos deberán manejarse según las disposiciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

1. **LICENCIAS Y AUTORIZACIONES**

Todas las licencias y autorizaciones necesarias para la ejecución de la obra, serán tramitadas por los representantes de las comunidades ante las dependencias oficiales correspondientes, debiendo cumplir con todas las disposiciones que para el efecto existan. La responsabilidad legal y técnica que se derive de ellas, será asumida por el contratista. En caso de que el contratista inicie trabajos que requieran licencia o permiso previo, lo hará por su cuenta y riesgo siendo el único responsable de dicha acción, así como de las consecuencias subsiguientes, exonerando al MINEDUC y a sus funcionarios de cualquier demanda o reclamo por el incumplimiento de dichos requisitos. Para ello el contratista está obligado a conocer las restricciones sobre demolición de construcciones, permisos forestales, permisos para construcción, conexiones a sistemas de agua potable, perforación de pozos, fuentes de abastecimiento de agua, etc.

Queda entendido, sin excepción alguna, que los precios de la oferta Contrato deberán incluir todos los pagos por regalías, licencias y costos que pudieran derivarse del uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados que se relacionen en cualquier forma con los trabajos.

El Contratista deberá indemnizar y dejar a salvo al MINEDUC, a funcionarios y a empleados, por cualquier reclamo que pueda originarse por la infracción debida al uso de aparatos, diseños, materiales o procedimientos patentados o con derechos reservados, que se usen en la Obra. Deberá indemnizar al Gobierno por cualquier gasto y daño que éste se viera obligado a pagar como consecuencia de la infracción cometida durante o después del proceso de ejecución de la misma.

Si cualquier orden o instrucción del Supervisor o del MINEDUC que el Contratista reciba después de firmado el Contrato, atenta contra el derecho de patente, marcas registradas, derechos de autor, etc., se deberá sujetar a lo que indican las presentes Especificaciones. Dichas órdenes deberán presentarse por escrito, para que se analicen por todas las partes involucradas.

1. **CONSIDERACIONES AMBIENTALES DE MITIGACION**

Las medidas de mitigación se consideran con las opciones de las técnicas más adecuadas y de menor costo, de acuerdo a la naturaleza del medio y los requerimientos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

###### DURANTE LA EJECUCIÓN (para la empresa ejecutora):

* 1. Especificaciones sanitarias:
* Cada empresa ejecutora, tendrá que conocer las disposiciones sanitarias elementales, evitando un riesgo para la salud de los trabajadores.
* Toda empresa ejecutora tiene la obligación de mantener el área de trabajo en condiciones sanitarias aceptables.
* Las empresas ejecutoras, también tienen la obligación de proveer los medios para dotar al personal trabajador, al acceso del servicio de agua potable como también del uso de instalaciones sanitarias temporales.
* La empresa ejecutora deberá velar porque sigan las medidas de higiene personal antes de consumo de alimentos, para evitar riesgo de enfermedades estomacales en los obreros.
* Es necesario que las empresas ejecutoras doten de mascarillas o pañuelos, para evitar riesgos de enfermedades respiratorias por la presencia de polvo originado por cal, cemento, tierra, ripio o inhalantes como thinner o solventes para pegar tubería PVC.
* Es responsabilidad de las empresas ejecutoras, de velar por el manejo adecuado de los materiales, que se utilizaran en la construcción.
	1. Normas de Seguridad
* Las empresas ejecutoras, tienen con renglón la dirección técnica (un profesional), el cual está encargado de velar por el buen mantenimiento y ejecución de la obra, por lo que deberá de instruir adecuadamente al personal encargado de manipular los materiales y herramientas peligrosas (piedra, block, cemento, cal, varillas o herramienta punzo cortantes), para señalizar las áreas de peligro, y coordinar con miembros de comité, para evitar riesgo de accidentes graves para vecinos.
* Es necesario que las empresas ejecutoras, tengan instalado un botiquín de primeros auxilios, provisto de todos los elementos indispensables para atender casos de urgencia.
* Las empresas ejecutoras deberán asegurar todos los restos de materiales (alambres, clavos, estacas, ripio, maderas, etc.), para que sean retirados al concluir la obra y evitar interferencias con actividades de los vecinos.
* En necesario usar una bodega para almacenar los materiales y los restos de materiales que puedan ser reutilizados por miembros de la operación y mantenimiento.
	1. Medidas de Conservación del Medio Ambiente
* Tratar en la medida de no utilizar maquinaria pesada y evitar excavaciones en periodos demasiados secos y con vientos fuertes. Nivelar áreas removidas, restaurar vegetación afectada.
* En terrenos inclinados, considerar el establecimiento de obras de conservación de suelos.
* Dar manejo adecuado a los empaques de cal, cemento, así como desechos peligrosos de la naturaleza de recipientes y materiales plásticos, para evitar contaminación por desechos de la construcción.
* Permitir al supervisor del MINEDUC, la información requerida para el adecuado desempeño de sus funciones.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

1. **TRABAJOS PRELIMINARES 1.1.LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO**

Consiste en remover maleza, y cualquier otra clase de residuos vegetales, hasta la profundidad adecuada. Extraer y eliminar raíces, troncos, hormigueros y cualquier otro elemento que pueda poner en peligro la estabilidad de los trabajos a realizar.

El Supervisor podrá solicitar medidas de seguridad adicionales a las propuestas por el Contratista, si lo considera necesario. Además de talar se deberá efectuar la limpia, chapeo y destronque, removiendo la totalidad de las raíces. Si la excavación para el destronque sobrepasa el nivel de cimentación, deberá rellenarse el área sobre la que descansarán zapatas y cimiento, con concreto ciclópeo que alcance una resistencia a la compresión de 175 Kg/cm2 a los 28 días.

Si la excavación para el destronque no coincide con la cimentación de la edificación, se procederá a efectuar un relleno compactado.

Reunir de la obra todo el material producto de la limpieza y acarrearlo hacia un lugar apropiado donde no represente foco de contaminación y bajo autorización municipal local.

Rellenar y consolidar pozos con capas consecutivas de cal, suelo inerte debidamente compactado y agua.

Como norma general, la estructura de la obra NO deberá ejecutarse sobre un pozo rellenado o un relleno no estructural.

###### TRAZO Y NIVELACIÓN

Consiste en la localización general, alineamientos y niveles de los diferentes elementos que componen las construcciones.

Para referencias de trazos y niveles, el contratista deberá ejecutar bancos y mojones para la correcta localización de la obra, evitando cualquier tipo de desplazamiento, los cuales en bitácora serán aprobados por el supervisor, deberá mantener referencias de todos los ejes y bancos de marca fuera del área de trabajo de la Obra, para poder replantear cualquier punto fácilmente, cuando sea necesario.

###### ROTULO DE IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Este renglón incluye el suministro e instalación de un Rótulo y base para Identificación del Proyecto. Las dimensiones, colores, tipografía, logotipos, eslogan y todo tipo de detalle será suministrado por el MINEDUC. El rótulo deberá ser a todo color, la base para la Identificación del Proyecto deberá ser construida en estructura metálica.

El rótulo deberá estar colocado antes de solicitar el pago de la Primera Estimación. Los detalles constructivos del rotulo de identificación estarán indicados en el plano correspondiente.

###### BODEGA

Se deberá contar con una bodega para almacenar adecuadamente los materiales de construcción que, por sus características, no puedan permanecer a la intemperie. La localización no deberá interferir en el desarrollo de las actividades de la construcción o de las actividades que se desarrollen en el establecimiento y deberá ser aprobada por el Supervisor. La mano de obra y materiales para la construcción de la bodega, correrá a cargo del contratista.

Deberá construir, además, una guardianía adecuada que puede estar incorporada a la bodega, para asegurar condiciones mínimas de habitabilidad al guardián de la Obra, el que deberá permanecer en la misma todo el tiempo que sea necesario para asegurar la adecuada conservación del trabajo ejecutado y de los materiales depositados en la Obra.

###### CERRAMIENTO PROVISIONAL DEL AREA DE CONSTRUCCION.

El Contratista deberá considerar los materiales de este renglón en el monto global de su oferta, e indicar la clase de los mismos, así como la mano de obra para cerrar el área de construcción, para evitar que personas ajenas interfieran con el trabajo y lo destruyan o deterioren.

El Contratista someterá a la aprobación del Supervisor los materiales a utilizar ara cerramiento, lo que no deben considerarse como sujetos de pago ya que serán provisionales y propiedad del Contratista.

###### INSTALACIONES PROVISIONALES DE AGUA Y LUZ

El Contratista será el responsable de efectuar las instalaciones provisionales de agua y luz, para garantizar el suministro de las mismas durante la construcción de la obra objeto del Contrato. En ningún caso, el Contratista utilizará materiales destinados a la obra para las instalaciones provisionales.

El Contratista debe mantener la conexión temporal durante todo el desarrollo de la obra y sólo podrá sustituirse cuando el Supervisor lo determine por la conexión definitiva, a fin de poder efectuar en todo momento las pruebas eléctricas y de agua (potable y drenajes) necesarias. El costo de estos servicios corre por cuenta del contratista y deberá incluirse dentro del precio de la oferta.

###### ESTRUCTURAS DE CONCRETO REFORZADO 2.1.DEFINICIONES

* + 1. **AGREGADO**

Material inerte que se mezcla con cemento y agua para producir concreto, mezcla, sabieta o mortero. Los materiales deben cumplir con las normas NTG 41007.

###### CONCRETO:

El concreto es una mezcla heterogénea de arena, grava, cemento y agua. En muchas ocasiones con aditivos que modifican sus características para lograr un mejor desempeño. Debe cumplir la norma NTG 41006

El concreto hidráulico debe de cumplir con la norma NTG 41068 (ASTM C 94) si es concreto premezclado.

###### CONCRETO REFORZADO:

Concreto que contiene el acero de refuerzo adecuado, en el que ambos materiales actúan juntos para resistir los esfuerzos a los que sea sometido.

###### ADITIVO

Son todos aquellos materiales distintos del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizados como ingredientes complementarios del concreto y que se añaden a éste antes, o durante el mezclado con el fin de modificar sus propiedades. Deben cumplir con las normas NTG 41047.

###### CONCRETO REFORZADO

La proporción del concreto reforzado será definido según el cálculo de los materiales a utilizar según la empresa constructora y aprobado por el supervisor de la obra para llegar a una resistencia mínima de 3,000 psi (210 Kg/cm2). A los 28 días para elementos estructurales y una resistencia mínima de 2,000 psi (175Kg/cm2) para elementos de concreto no estructurales.

###### 2.2.1.CEMENTO

Deberá cumplir con las especificaciones para cemento Portland tipo 1 (PM) Norma Técnica Guatemalteca NTG 41095 (ASTM 1157) y ASTM C 595, referentes a cemento.

No puede usarse, el cemento que se haya dañado por exposición a la humedad, que haya fraguado parcialmente, o que tenga terrones o esté endurecido, y debe ser rechazado el uso del contenido total del saco de cemento o del recipiente o bulto del mismo y ser retirado inmediata y definitivamente de la obra. No puede usarse el cemento recogido de los sacos rechazados o usados, o proveniente de la limpieza de los mismos.

###### AGREGADO FINO

Los agregados constituyen del 60 al 75% del volumen de una mezcla típica de concreto, por lo que sus características influyen mucho en la calidad del concreto. El término agregados comprende tanto las arenas, gravas naturales como las arenas y piedrines obtenidos por trituración. Deben de cumplir con la norma NTG 41007 (ASTM C33 ) para agregados de densidad normal, con la norma ASTM C330 para agregados livianos, y con la norma ASTM C144 Especificaciones para agregados de morteros de mampostería.

###### AGREGADO FINO

Este material estará formado por arena de río, o por arena de trituración, que sea consistente, libre de cantidades dañinas de arcilla, cieno, desechos orgánicos y sales minerales que afecten la calidad del concreto.

El módulo de finura no debe ser menor de 2.3 ni mayor de 3.1; el módulo de finura de un agregado se determina de la suma de los porcentajes por peso acumulados retenidos en los siguientes tamices dividida entre 100: tamices: 3" (75 mm): 1 ½" (37.5 mm); ¾ (19mm); 3/8 " (9.5 mm); No. 4 (4.75 mm); No. 8 (2.36 mm); No. 6 (1.18 mm); No. 30 (0.600 mm); No. 50(0.300

mm), No. 100 (0.150 mm). La arena no debe ser uniforme, debe tener cierta graduación.

###### AGREGADO GRUESO

Este material estará formado por grava o piedrín y deberá ser libre de cantidades dañinas de materiales suaves o desmenuzables, terrones de arcilla, polvo y otras materias nocivas. El tamaño nominal máximo para el agregado grueso no será superior a:

* + - * + 1/5 de la separación entre los lados de la formaleta
				+ 1/3 del peralte de la losa
				+ ¾ partes del espaciamiento min,mo libre entre varillas, alambres individuales de refuerzo, paquetes de varillas, cables, duetos de preesfuerzo y formaleta.

###### AGUA

El agua empleada en el mezclado del concreto deberá ser limpia y estar libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero de refuerzo.

El contenido de agua a utilizar deberá ser la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica que tenga la resistencia especificada y la densidad, uniformidad y trabajabilidad deseada. La humedad de los agregados formará parte del contenido total de agua del concreto.

###### ADITIVOS

* Los aditivos reductores de agua, retardantes y acelerantes, deberán cumplir con la Especificación para Aditivos Químicos para Concreto (ASTM C 494) y norma NTG 41047.
* El aditivo debe presentar un rendimiento uniforme en todas sus aplicaciones en la obra. Debe demostrar que es capaz de mantener la misma composición y comportamiento en el concreto, donde se use el producto en las proporciones establecidas.

El supervisor tiene que autorizar el uso de aditivos y deberá indicarse en bitácora.

###### CALIDAD Y PROPORCION

* + - El concreto debe dosificarse y producirse, para lograr obtener una resistencia mínima a la compresión f'c, igual a la especificada en planos o en las Especificaciones. Los planos de diseño particular de cada proyecto indican claramente la resistencia a la compresión, f'c, especificada para cada elemento de la estructura.
		- El control de calidad del concreto que se mantendrá en todo el proceso constructivo, tiene el

objeto de garantizar su plasticidad y trabajabilídad apropiada para las condiciones

específicas de colocación y un producto que al ser curado adecuadamente tenga la resistencia especificada, durabilidad y uniformidad de color.

* Será responsabilidad del Contratista utilizar los materiales para obtener un concreto adecuado. Los materiales que integran el concreto se medirán por volumen. El contenido de agua de la mezcla deberá ser el adecuado para producir un concreto trabajable. Si se cambia la fuente de abastecimiento de los agregados a utilizarse para el concreto, tendrá que ajustarse la dosificación, dependiendo de la calidad de los mismos.
* Será responsabilidad del Contratista diseñar la mezcla que reúna los requisitos fijados en estas Especificaciones.

###### EVALUACION Y ACEPTACION

* + - El nivel de resistencia del concreto será definido como satisfactorio, si se cumple con los dos requisitos siguientes:
		- El valor promedio de todas las series de tres pruebas de resistencia consecutivas, deberá ser igual o superior al valor de la resistencia mínima a la compresión f'c requerida.
		- Ningún resultado individual de la prueba de resistencia (valor promedio de dos cilindros), deberá presentar un valor mayor de 35 Kg/cm2, por debajo de la resistencia mínima a la compresión f'c requerida.

###### CONSIDERACIONES PREVIAS AL MEZCLADO Y COLOCACION

* + - Todo el equipo de mezclado y de transporte del concreto deberá estar limpio y en buen estado.
		- Deberán retirarse todos los escombros y materiales del área donde se colocará el concreto, se retirara también, el agua estancada en la formaleta.
		- La formaleta deberá estar colocada, asegurada, apuntalada y humedecida apropiadamente.
		- Los muros o bloques que van a estar en contacto con el concreto, deberán estar humedecidos.
		- Las barras de acero de refuerzo deberá estar debidamente colocado y completamente libre de cualquier material perjudicial.
		- La superficie de concreto endurecido debe estar libre de lechadas y cualquier material blando antes de colocar concreto adicional sobre este.
		- Si el concreto va a colocarse directamente sobre la tierra, la superficie en contacto con el concreto deberá estar limpia, compactada, saturada de agua y libre de agua estancada.
		- Los elementos estructurales deben fundirse homogéneamente.

###### MEZCLADO

* + - El concreto deberá mezclarse hasta lograr una distribución uniforme de sus materiales componentes.
		- Cuando el concreto hecho en obra se haga en mezcladora mecánica, se deberá atender a instrucciones y recomendaciones del fabricante. La mezcladora deberá descargarse completamente antes de volverse a cargar. El mezclado deberá prolongarse como mínimo 1

½ minutos después de que todos los materiales hayan sido colocados dentro del tambor. Si el concreto es mezclado de otra forma, esta deberá ser aprobada por el Supervisor (no podrá mezclarse directamente sobre el terreno natural, debiendo establecer un área donde se pueda obtener un concreto libre de impurezas, así como de concreto ya fraguado).

* + - Durante el proceso de mezclado, deberá observarse cuidadosamente la relación agua/cemento y no agregar mayor cantidad de agua que la determinada.

###### TRANSPORTE

* + - El concreto debe transportarse de la mezcladora al elemento final de colocación, empleando métodos que eviten la segregación de los materiales componentes; logrando así, no afectar la colocación y distribución del acero de refuerzo.
		- El procedimiento y equipo de transporte deberá ser capaz de llevar el concreto al elemento de colocación, sin interrupciones que ocasionen la pérdida de plasticidad entre mezclas sucesivas.

###### COLOCACIÓN

* + - El concreto deberá colocarse, lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debida al manejo.
		- La colocación se hará en forma dinámica y diligente para que el concreto conserve su estado plástico en todo momento. No se permitirá una caída vertical mayor de 1.2 metros. No se permitirá colocar en un elemento estructural concreto que se haya endurecido o contaminado; se permitirá un tiempo máximo de 30 minutos desde la hechura de la mezcla hasta su colocación final, de no ser así será rechazado y no podrá ser utilizado en ningún lugar de la obra.
		- Al iniciarse el proceso de fundición, este deberá efectuarse en forma continua hasta terminar la fundición de todo el sistema considerado, de acuerdo a los límites establecidos, o conforme a juntas de construcción predeterminadas.
		- Al realizar juntas de construcción, la superficie del concreto deberá limpiarse completamente removiendo toda nata y agua estancada. Las juntas verticales deben humedecerse y cubrirse con una lechada de cemento antes de colocar la fundición de concreto nuevo.
		- Las juntas de sistemas de entrepiso deben localizarse cerca de la mitad del claro de losas y vigas, no se realizarán juntas de construcción en columnas principales. En general las juntas deberán hacerse y localizarse de tal forma que no afecten significativamente la resistencia de la estructura.

###### CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO

* + - Todo concreto deberá vibrarse cuidadosamente esparciéndolo completamente alrededor del acero de refuerzo, de las instalaciones, y en las esquinas de la formaleta. Cuando sea necesario el uso de vibradores; debe cuidarse de no aplicar directamente el vibrador sobre el acero de refuerzo o la formaleta.
		- No se permitirá una vibración excesiva que cause segregación o nata o que tienda a sacar exceso de agua a la superficie. El vibrador deberá retirarse lentamente para evitar la formación de cavidades.

###### CURADO

* + - Este se puede lograr colocando una capa de agua permanentemente o una cubierta de arena, costales o mantas saturadas de agua. Otra opción para lograr conservar la condición de humedad del concreto, es el uso de aditivos, inmediatamente después de haber sido realizada la fundición.
		- El Supervisor deberá aprobar el método de curado propuesto por el Contratista y de acuerdo a las necesidades prevalecientes en la construcción.

###### FORMALETA

* + 1. **DISEÑO Y COLOCACION**
			- EL objetivo de la formaleta es lograr que los elementos estructurales cumpla con la forma, lineamientos y dimensiones requeridos en planos y disposiciones especiales. El diseño de formaletas debe considerar la velocidad y método de colocación del concreto, además de cargas verticales, horizontales y de impacto, durante la construcción.
			- La formaleta debe ser suficientemente impermeable para impedir la fuga del concreto. Debe estar adecuadamente apuntalada, unida y rigidizada, de tal manera que conserve su forma y posición durante la fundición y el fraguado.

###### DESENCOFRADO O REMOCION DE FORMALETAS

* + - * El desencofrado y retiro de puntales, deberá hacerse de tal forma, que no perjudique la estructura. No se deberá retirar ninguna formaleta hasta que la estructura sea capaz de resistir su propio peso y el de las cargas aplicadas a la misma.
* No se deberá retirar la formaleta, hasta cumplir como mínimo los siguientes periodos:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Elemento |  |  | Tiempo mínimo antes de retirar la formaleta |
| Muros, verticales | columnas | y | elementos | 3 días |
| Vigas | 14 días |
| Voladizos | 21 días |

###### ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo debe ser corrugado excepto en el caso de las varillas No. 2. Las varillas de acero de refuerzo a utilizarse serán como mínimo grado 40 (Limite de fluencia 2,81O Kg/cm2) del tipo legítimo, pero se debe verificar en planos lo solicitado, ya que la mayoría de elementos estructurales utilizarán en su refuerzo principal acero grado 60 (Limite de fluencia 4,200 Kg/cm2). Las barras de refuerzo deben cumplir con la norma NTG 36011(ASTM C915 ). Se prefieren corrugadas porque mejora la adherencia entre el concreto y el acero.

El refuerzo denominado localmente como de grado 33 o comercial no debe usarse en vista que no posee ductilidad ni uniformidad y el por alto grado de variabilidad en resistencia, y dimensiones.

###### GANCHOS ESTÁNDAR

El término Gancho estándar se emplea para designar:

* + - * Un doblez de 180 grados más una extensión de por lo menos 4 diámetros de varilla, pero no menor de 65 mm en el extremo libre de esta.
			* Un doblez de 90 grados más una extensión de por lo menos 12 diámetros de varilla en el extremo de esta.
			* Para ganchos de estribos y anillos, un doblez de 90 grados o de 135 grados más una extensión de por lo menos 6 diámetros de varilla, pero no menor de 65 mm en el extremo de esta.

###### DOBLADO

Todo el acero de refuerzo debe doblarse en frío. Ningún elemento de acero de refuerzo parcialmente ahogado en el concreto, debe doblarse ya como parte fundamental del concreto armado de ese elemento a menos que el doblez se efectúe por lo menos a una distancia de 2 metros de la parte fundida y luego que el concreto se haya endurecido completamente.

Los dobleces para estribos se harán alrededor de un perno de doblar, de un diámetro no menor de dos veces al de la varilla. Para las varillas #3 al #5, el diámetro del perno debe ser 5 veces el de la barra; para las #6 a la #8, será 6 diámetros de la barra.

###### ESPACIAMIENTOS MINIMOS

La separación libre entre varillas paralelas de una capa no debe ser menor, que el diámetro de la varilla ni menor de 2.5 cm. Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capas, las varillas de las capas superiores deben colocarse arriba de las que están en las capas inferiores, con una distancia libre entre ambas no menor de 2.5 cm.

En aquellos casos en los que, por razones de cálculo sea necesario colocar paquetes de varillas paralelas, actuando estas como una unidad; la cantidad máxima de varillas por paquete será de cuatro varillas por paquete.

###### RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Deberán proporcionarse los siguientes recubrimientos mínimos de concreto al acero de refuerzo.

* + - * Concreto en contacto con el suelo y permanentemente expuesto: 7.50 cm
			* Concreto no expuesto al suelo o a la acción del clima: 2.5cm
			* Vigas y columnas; refuerzo principal, anillos, estribos espirales: 4.0 cm.
			* El recubrimiento mínimo para paquetes de varillas debe ser el correspondiente al diámetro equivalente del paquete. El recubrimiento máximo será de 5.00 cm.

###### LONGITUDES DE DESARROLLO Y TRASLAPES

Se deberá proporcionar la longitud mínima necesaria para desarrollar la resistencia de diseño del acero de refuerzo en una sección crítica, para varillas sujetas a tensión. La longitud de desarrollo mínima será de 50 veces el diámetro de la varilla.

Para determinar la longitud de desarrollo de varillas individuales dentro de un paquete sujeto a tensión o compresión, se establece que esta sea igual a la longitud de desarrollo de la varilla individual, más un 20% de la longitud, para paquetes de 3 varillas, y un 33% adicional para paquetes de 4 varillas.

La longitud mínima de un empalme para traslapes en elementos sometidos a comprensión; no será menor de 40 veces el diámetro de la varilla.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. Varilla | Diametro en pulg | Diametro cm | Longitud de Desarrollo |
| 3 | 3/8 | 0.95 | 38.0 cm |
| 4 | 1/2 | 1.27 | 50.8 cm |
| 5 | 5/8 | 1.59 | 63.6 cm |
| 6 | 3/4 | 1.91 | 76.4 cm |
| 8 |  | 2.54 | 101.6 cm |

En elementos sujetos a flexión, cada una de las varillas de los paquetes que se cortan en el claro deben terminar en puntos distintos y separados, debe existir entre estas una longitud de traslape mínima de 40 veces el diámetro de la varilla.

Por ningún motivo se traslaparán varillas en los puntos siguientes:

* + - * Donde los esfuerzos sean máximos
			* En los nudos de los elementos
			* En los puntos localizados a menos de 0.15 metros ó 6 diámetros de la varilla de un borde del miembro donde se encuentren.

En columnas con refuerzo mayor a acero #4 los empalmes traslapados se efectuarán de preferencia a la media altura central de la misma y se adicionarán 3 estribos #3 a 0.1O metros a los del armado normal en el punto del empalme.

###### CIMENTACIÓN

Se denomina cimentación al conjunto de elementos estructurales cuya mIsIon es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados.

La cimentación incluye los trabajos de excavación, compactación, emplantillado y fabricación de elementos estructurales.

###### EXCAVACIONES PARA CIMENTACIÓN

Las excavaciones tendrán el ancho y profundidad requerida en planos el cimiento corrido, zapatas y vigas conectoras.

Se deberá asegurar la verticalidad de la excavación cortando con barreta y respaldándose con plomada. Cuando se presenten terrenos sueltos, apuntalar para evitar el derrumbamiento de las paredes de la excavación. El piso de la excavación debe quedar totalmente horizontal, a nivel y compactado manualmente con equipo adecuado para el efecto. De ser necesario y según el supervisor, se mejorará el terreno con material granular (selecto) compactado y apisonado, para obtener mayor resistencia, para evitar el contacto directo y controlar la humedad. Dicho lecho no debe ser mayor de 15 cm. Los costos de esta actividad se consideran incluidos en el cimiento corrido.

El subsuelo deberá tener como mínimo 15 ton/m2 de capacidad de soporte para la cimentación en condiciones de cargas o esfuerzos de trabajo. En caso de que no se cuente con dicha información, el Contratista deberá contar con el equipo necesario para efectuar los análisis de suelo requeridos para determinar la capacidad soporte especificado sin costo adicional o podrá requerir el servicio a un laboratorio especializado que certifique los resultados, el cual deberá ser aprobado por el supervisor y las autoridades del MINEDUC, si no se cumpliera con la capacidad mínima de soporte, el especialista deberá proporcionar una solución adecuada a las circunstancias del lugar y características del suelo que mejore las condiciones para alcanzar el valor mínima requerida con los costos adicionales que el trabajo adicional conlleve.

Las cimentaciones no se podrán construir en zonas de relleno no controlados ni sobre tierras de cultivo, suelos orgánicos, los cuales deberán ser removidos en su totalidad y reemplazados por suelos seleccionados, los cuales serán autorizados por el supervisor previa revisión de sus características mecánicas, para luego proceder a la compactación del material seleccionado por medios mecanizados, antes de iniciar la construcción de la cimentación.

La unidad de medida para excavación será metro cúbico.

###### ZAPATAS, CIMIENTO CORRIDO Y VIGAS CONECTORAS

Se deberá cumplir con la resistencia a la compresión del concreto requerida en planos, empleando el acero indicado. Incluye todos los materiales y trabajos necesarios para su realización.

No se permitirá ninguna fundición de cimiento o zapata si antes no ha sido verificado el cumplimiento de los requerimientos del estudio de suelos y el tipo de armado del cimiento corrido, por parte del supervisor asignado quien autorizará por escrito las fundiciones.

La fundición del cimiento corrido y de las zapatas se debe realizar de forma monolítica para evitar juntas frías en estos elementos que forman parte de la estructura a construir.

Se debe respetar el recubrimiento mínimo del cimiento corrido y de las zapatas, para ello se utilizarán alzas de concreto de 7.5 centímetros de alto. El gancho del eslabón debe quedar hacia arriba con la separación indicada en los planos, en caso no sean estribos los que refuercen el cimiento.

El anclaje del acero de columnas en el cimiento corrido debe hacerse hasta la parte inferior, por encima del refuerzo del cimiento, y no debe ser menor de 40 centímetros.

El anclaje del acero de columnas en las zapatas debe hacerse hasta a.-f}arte inferior, por encima del refuerzo de la zapata, y no debe ser menor de 40 centímetros.

La unidad de medida de zapatas será la unidad, para el cimiento y la viga conectora se utilizara el metro lineal.

###### EMPLANTILLADO O MURO DE CIMENTACIÓN

Consiste en el levantado de las hiladas de block que indiquen los planos sobre el cimiento corrido. El block tendrá la resistencia que indiquen los planos y se pegará con sabieta con proporción 1:2 (cemento, arena). La unidad de medida es metro cuadrado.

###### RELLENO DE CIMENTACIÓN

El relleno de la cimentación se efectuará hasta que el Supervisor inspeccione la fundición y el proceso de curado del concreto haya concluido y tenga la suficiente resistencia para soportar presiones.

El relleno se efectuará con el mismo material excavado, salvo que el Supervisor indique lo contrario, el cual deberá efectuarse compactando adecuadamente en capas no mayores de

0.20 metros debidamente compactadas, apisonado, humedeciendo y golpeando cada capa de relleno, con equipo mecánico adecuado. Su unidad de cuantificación se define por metro cúbico.

###### SOLERA HIDRÓFUGA

Su función radica en evitar el ingreso de la humedad hacia el interior de los espacios, ya que ello genera problemas en los pisos o en los muros.

Este trabajo incluye todos los materiales e insumos necesarios para fabricar la solera hidrófuga o de humedad de concreto armado, la cual se arma y funde sobre la última hilada de block del emplantillado o muro de cimentación. Debe cumplir con las medidas y armado de refuerzo indicado en planos. Su unidad de cuantificación se define por metro lineal.

###### COLUMNAS PRINCIPALES

Estas columnas se proyectan para soportar las vigas y se colocarán según indica los planos. Deben ser fundidas monolíticamente a partir del nivel del suelo. Su unidad de cuantificación será por metro lineal, el cual incluye todos los trabajos para su fabricación. Se deberán respetar las medidas y armado de refuerzos indicados en planos. A menos que se indique lo contrario en planos, el acabado será tallado, debiendo cuidar que no presente ningún tipo de cajoneos.

###### COLUMNAS SECUNDARIAS

Estas columnas se proyectan para proporcionar rigidez al muro, son parte integral del muro y se colocarán según indica los planos. Su unidad de cuantificación será por metro lineal, el cual incluye todos los trabajos para su fabricación. Se deberán respetar las medidas y armado de refuerzos indicados en planos. A menos que se indique lo contrario en planos, el acabado será tallado, debiendo cuidar que no presente ningún tipo de cajoneos. La unidad de medida será por metro lineal

###### SOLERAS INTERMEDIAS, SOLERAS DE CORONA, SOLERAS DE MOJINETE

Cada una de estas vigas serán de concreto reforzado con la resistencia indicada en planos, dimensiones y refuerzo de acero armado y con el tipo de hierro que se indica en planos. Su unidad de cuantificación es por metro lineal, el cual incluye el paraleado, formaleteado, fabricación y colocación de la armadura (fabricación, traslado y colocación) del concreto, fraguado y desencofrado. Se deberán respetar las medidas y armado de refuerzos indicados en planos. A menos que se indique lo contrario en planos, el acabado será tallado, debiendo cuidar que no presente ningún tipo de cajoneos.

###### VIGA MOJINETE

Este renglón incluye el mojinete a la altura indicada en el plano del nivel de piso interior de las alúas y se construirá de concreto, fe= 210kg/cm2; con un armado de acero grado 40 legitimo según sección indicada en planos. La unidad de medida será por metro lineal. Se era respetar las medidas y armado de refuerzos indicados en planos. A menos que se indique lo contrario en planos, el acabado será tallado, debiendo cuidar que no presente ningún tipo de cajoneos.

###### LOSA

Las losas serán tipo macizas de concreto armado, fundidas en el lugar, el armado de la misma será según lo especificado en planos respectivos. La unidad de medida será por metro cuadrado.

La losa será armada conforme al sistema tipo canasta, a menos que en planos indique lo contrarío, utilizando la luz (L) medida a ejes de los elementos estructurales horizontales a los que va ir anclada, como parámetro para definir la longitud de bastones y tensiones, los cuales tendrán L/4 y L/5 respectivamente. El curado o fraguado de la losa será mediante una cama de agua. La cama de agua deberá estar cubriendo la totalidad de la losa por lo mínimo durante 3 días y después regado de agua en varias ocasiones durante el día durante 14 días para lograr un curado eficiente, pudiendo cambiar este procedimiento por la aplicación de un aditivo tipo anti-sol que autorice el supervisor y siguiendo las instrucciones del fabricante. Se conformarán los pañuelos con mezclón (proporción 1:5:1/4 cal, arena amarilla, cemento y aditivo para adherencia de morteros, según instrucciones del fabricante) con pendiente hacia las respectivas bajadas de agua.

Será de concreto reforzado de resistencia f'c=21O kg/cm 2 y el acero de refuerzo será No. 3.

1. **MAMPOSTERIA**

Se entiende como mampostería el sistema constructivo por medio del cual unidades formadas o moldeadas, por lo general lo suficiente pequeñas para que una sola persona los manipule, se adhieren con mortero para formar paredes o muros.

###### DEFINICIONES

* + 1. **BLOQUES DE CONCRETO (BLOCKS)**

Los bloques son hechos de una mezcla de cemento hidráulico y arena de río o arena pómez, y algunas veces otros constituyentes (aditivos para inclusión de aire, pigmentos para coloración, impermeabilizantes, etc.) Deben cumplir con la norma NTG 41054.

La resistencia a la compresión de los blocks debe ser la indicada en los planos y la unidad de mampostería deberá tener un certificado que avale esa resistencia.

###### MORTERO

Son los materiales que sirven de liga entre las unidades de mampostería. Deben cumplir con la norma ASTM C270. Los espesores para las juntas verticales y horizontales varían entre 7 mm a 13 mm, siendo el promedio ideal del orden de 1O mm. Los morteros funcionalmente también sirven de sello contra la penetración de aire y humedad.

Los principales componentes de un mortero son cemento, cal, arena y agua. El cemento le da al mortero resistencia y durabilidad y la cal mejora sus propiedades de adherencia.

El mortero (sabieta) se debe preparar con agua limpia exenta de sales y en la cantidad necesaria para formar un mortero de tal consistencia, deberá utilizarse mortero con una proporción de cemento: arena en volumen de 1:3, pudiendo agregarle ¼ en proporción de cal para mejorar la trabajabilidad, mayor retención de agua y elasticidad.

###### GROUT

Es una mezcla de cemento, arena, grava fina y la cantidad de agua necesaria para proporcionar una mezcla fluida, que permita su colocación dentro de las celdas de la mampostería alrededor del acero de refuerzo. Se fundirá en alturas de aproximadamente 1.00 m., compactándolo al momento de verterlo y recompactándolo minutos después al ser absorbida una parte del agua. El revenimiento estará entre 127 y 254 mm.

###### LEVANTADO DE MUROS

Se deberán trazar los muros conforme las cotas indicadas en los planos , localizando columnas, refuerzos, aberturas para puertas y ventans. Cada unidad debe colocarse, con la ayuda de la plomada que se pueda manejar y extender fácilmente en las superficies de las uniones. Los planos fueron diseñados para la colocación de unidades enteras o mitades de block, no permitiéndose cortar ni insertar pedazos cn medidas irregulares.

Antes de su colocación, los blocks se deberán mojar con objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso se debe permitir el retemple del mortero. El mortero al ser colocado, deberá repartirse de tal manera que al asentar el block, la sisa resulte homogénea y de espesor uniforme.

Las hiladas de block deberán ser construidas horizontalmente entrelazadas. Las juntas verticales deberán construirse a plomo y las horizontales a nivel. Debe tenerse cuidado de que las sisas coincidan en las paredes que se intersecan. La unidad de medida será el metro cuadrado.

###### 3.3.PINES

Cuando en los planos se indiquen refuerzos verticales interiores, denominados pines, en las paredes levantadas con block, tales refuerzos se harán colocando las varillas de acero en los agujeros del block. Las varillas de refuerzo vertical serán del diámetro indicado en el plano y deberán estar espaciadas según lo que se indique en los mismos planos. Deberán anclarse desde el elemento estructural que indique el plano. La unidad de medida será el metro lineal.

Se deberán rellenar las celdas con grout, la proporción por volumen para esta mezcla deberá ser de 1 parte de cemento, 2.5 a 3 partes de arena, y de 1 a 2 partes de grava fina, no mayor a ¼". Se tendrá especial cuidado antes de fundir las celdas, en la revisión para que dentro de las celdas no exista ningún objeto que impida el relleno integral de la sección completa de la celda, no se aceptarán ratoneras dentro de las celdas de la mampostería reforzada.

###### JUNTA DE DILATACIÓN

Si los muros paralelos se levantan simultáneamente, deberá de irse colocando el poliestireno (duroport), en las juntas indicadas en planos, previa colocación de cada block con el objeto de que el polietileno quede confinado entre los dos elementos a separar. No debe dejarse ningún área de los muros paralelos sin polietileno previendo movimientos sísmicos. En juntas de dilatación de 1 cm se colocará duroport en el espacio al momento de hacer el levantado del block y al final se dejarán sin recubrimiento, mayores a 1 cm se aplicará colocará duroport y un material elastomérico para sellar la junta.

###### RECOMENDACIONES ESPECIALES

Inmediatamente después de la colocación de la mampostería, todas las superficies visibles de los bloques se deben limpiar de las manchas de mortero y se deben mantener limpias hasta que la obra esté terminada.

No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra una estructura terminada, por lo menos durante 14 días, después de haber terminado el trabajo. Las superficies de las estructuras no se deben repellar, si los planos no indican.

Cuando se indique muro visto en planos. La sisa deberá tener un centímetro de espesor y estarán remetidas medio centímetro, se redondeará utilizando para el efecto una varilla lisa de 3/8", en ambas caras.

Una vez terminado el levantado, el block expuesto deberá limpiarse con un cepillo duro para eliminar rebabas de mortero, polvo o cualquier material extraño que se haya adherido.

En los muros de block se aceptarán las siguientes tolerancias:

* + - El alineamiento horizontal de los muros en la base, no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de un centímetro.
		- No se toleraran desplomes mayores de 1/300 de la altura del muro, Para alturas mayores de seris (6) metros, el desplome máximo permisible será de dos (2) centímetros
		- No se permitirán desplazamientos relativos entre blocks en el rostro del muro, mayores de dos (2) milímetros.

La tolerancia máxima en las sisas será de dos (2) milímetros.

###### CUBIERTA

La cubierta en general comprende toda la estructura metálica portante de techo, anclajes y elementos de refuerzo y arriostramiento, además el tipo de elemento que servirá de cubierta el cual se describe en el ítem siguiente. Por cuestiones de confort, se incluyó colocar un aislante térmico reflectivo, con un grosor mínimo de 5 mm entre la estructura de cubierta y la lámina como se indica en los planos. La medida de cuantificación y medición es metros cuadrados.

###### TECHO DE LÁMINA

* + 1. **Lámina**
			- Las láminas deberán tener las características y requisitos que se indican en las normas NTG 36013, ASTM A 653 y A 792, así como la dirección y pendiente de montaje indicada en planos, será tipo troquelada, calibre 26 legitimo, pintada al horno, color blanco en ambos lados.
			- Se instalará de acuerdo a lo indicado en planos y a las especificaciones del fabricante, por lo que es responsabilidad del Contratista adquirir toda la información pertinente a los accesorios necesarios y el procedimiento de montaje de dicho material, directamente del fabricante. Esta información, a su vez, deberá ser entregada al Supervisor para su aprobación antes de iniciar el montaje.
			- En zonas de mucho viento se deberá colocar fijación adicional en traslapes horizontales y costaneras intermedias

###### Capote/Caballete para Lámina troquelada

* + - * Este deberá tener características recomendadas por el mismo fabricante de la lámina del techo y se deberá instalar de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
			* Se instalará de acuerdo a las especificaciones del fabricante, por lo que es responsabilidad del Contratista adquirir toda la información pertinente a los accesorios necesarios y el procedimiento de montaje de dicho material, directamente del fabricante. Esta información, a su vez, deberá ser entregada al Supervisor para su aprobación antes de iniciar el montaje.

###### ESTUCTURA PORTANTE PRINCIPAL

* + 1. **Resistencia del acero**

En el diseño de las diferentes piezas de acero, para las costaneras tipo "C" simples y dobles unidas por soldaduras, se consideró acero con refuerzo de trabajo de 1547 Kg/cm2 ó 22 KSI. Deberá cumplir con la norma SAE 101O, A 37-24ES. Para la fijación de las platinas a las costaneras se utilizaran tornillos ASTM A325 de diámetro y de longitud indicada en planos.

###### Cortes de piezas:

Los cortes se harán con cizalla o sierra. Cuando el Supervisor autorice hacer cortes con soplete, estos deberán ser guiados automáticamente. No se permitirá el uso de soplete en piezas que deban transmitir cargas por contacto directo.

###### Enderezado y limpieza

Todo el material que se utilice para la fabricación de estructuras de acero debe estar limpio y previamente enderezado, utilizando para el efecto, métodos que no resulten perjudiciales a las propiedades del material. En ningún caso se hará el enderezado con base de calor.

###### Soldadura:

El equipo que se utilice para soldar deberá ser de un diseño y fabricación tal, que permitan a operadores calificados, cumplir con las exigencias de estas especificaciones. La soldadura se hará con arco eléctrico metálico, los electrodos y metal de aporte a usar serán E60XX o E70xx. Para trabajos de soldadura, se deberá cumplir con las especificaciones AWS 5.1 y 5.5. Las superficies a soldar estarán libres de costras, escoria, grasa, pintura y otras partículas extrañas, tales como rebabas o gotas de soldadura.

La soldadura deberá ser compacta en su totalidad y fusionarse completamente con el material base. Los agujeros y defectos similares, deberán llenarse hasta completar la sección. Se permitirá una separación máxima de dos mm entre dos piezas, entre las cuales exista una soldadura de filete.

###### Temperatura en la Soldadura

No se permitirá ningún trabajo de soldadura cuando la temperatura de metal se inferior a 18 grados centígrados. Cuando las temperaturas varíen entre 14 y 18 grados centígrados, antes de iniciar la soldadura, se calentarán los bordes por soldar hasta una distancia de aproximadamente 0.1O metros a partir de la línea de soldadura.

###### Agujeros

Los agujeros para pernos se harán 1/16 pulgadas más grandes que el diámetro nominal del perno. En las platinas donde se indique un agujero corrido, el desfase no deberá exceder de 1/4", mismo que deberá ser inspeccionado por el Supervisor. En las uniones atornilladas se usarán roldanas para ampliar el área de contacto.

La longitud del tornillo deberá permitir que la longitud roscada sobresalga 1/4 pulgada de la tuerca una vez ya colocada. En todas las uniones atornilladas se usarán pernos ASTM A 307, a menos que se indique otro en los planos.

###### Tolerancias

Las piezas acabadas en el taller, deben quedar alineadas, sin torceduras ni dobleces locales y sus uniones quedar adecuadamente terminadas, y deberán ser aceptadas por el Supervisor antes del montaje en obra.

###### Montaje

Para el montaje de las estructuras de acero deberá usarse equipo apropiado, procedimientos que ofrezcan la más completa seguridad y mano de obra especializada.

Durante el transporte y montaje se adoptarán las precauciones pertinentes para no producir esfuerzos excesivos. En caso de torceduras por el manipuleo inadecuado, las piezas deberán enderezarse antes de montarse. Deberá verificarse la horizontalidad, la alineación de las vigas y costaneras, antes de efectuar las uniones definitivas.

Se considerarán en condiciones adecuadas los elementos con errores de alineación o verticalidad no mayor de 1/500. En ningún caso se aceptarán faltas de alineación que impidan el funcionamiento correcto de las uniones.

###### Pintura

Una vez terminadas las piezas, se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Se aplicará uniformemente 2 capas de pintura anticorrosiva de diferente color (Rojo y Gris) y dos capas finales de pintura de aceite color azul : AZUL GOBIERNO O CODIGO AZUL PANTONE 293. Cuando se vaya a soldar en campo, se eliminará la pintura en una zona de 0.05 metros del área a soldar. Cualquier pieza metálica que sea cortada en obra, se le deberá aplicar una capa de pintura anticorrosiva en el área de corte que quede expuesto en obra. Al finalizar el montaje de la estructura portante de cubierta se deberá realizar una inspección general para identificar

áreas con golpes o raspaduras, las que deberán ser retocadas con pintura anticorrosiva antes

-

de colocar la lámina. *1*

###### 4.2.10 INSPECCIÓN

Las uniones soldadas serán inspeccionadas ocularmente y se rechazarán todas aquellas que presente defectos aparentes de importancia, tales como grietas, cráteres o socavación del metal base. En los casos en que exista duda, se utilizará el tipo de ensayo no destructivo que, a juicio del Supervisor, sea el más adecuado.

El número de pruebas no destructivas de soldaduras de taller, deberá abarcar los diferentes tipos de soldadura de la estructura, para formarse una idea general de la calidad de los mismos. En las realizadas en campo, aumentará el número de pruebas.

Cuando un veinticinco por ciento o más de las soldaduras ensayadas estén en malas condiciones, se ensayará la totalidad, para poder obtener la información necesaria para corregirlas.

No se instalará la lámina de techo hasta que la estructura portante sea aprobada por el Supervisor

###### COSTANERAS:

Las costaneras serán de perfil C Legitimo, fabricado en frío con lámina con espesor de 1/16" (1.5 mm) de 20 pies (6 m.) con las medidas transversales indicadas en planos. Si se conforman dos tramos de costaneras para alcanzar la longitud total indicada en planos, se le deberá aplicar soldadura eléctrica de cordón corrido en toda la sección y durante el montaje de estas piezas conformadas, no se permitirá que coincidan en el mismo lugar los puntos de unión de los tramos de las costaneras.

###### TENSORES:

Los tensores serán de hiero liso de diámetro indicado en planos de grado 40, deberá incluir tuerca, roldana y washa de presión, los mismos serán protegidos totalmente con dos manos de pintura anticorrosiva y una mano de esmalte de color azul, previo a la instalación de la cubierta.

###### PLATINA ATORNILLADA DE ESTRUCTURA PRINCIPAL DE CONCRETO

Se deber fundir los pernos de sujeción junto con la solera de mojinete. No se permitirá romper la fundición, para colocar los pernos, en todo caso el supervisor autorizará otra solución.

Las platinas deberán de ser en forma de L, ver detalle en planos. Unidas entre sí por soldadura de cordón ó si la sección plana lo permite doblado en frio para formar la sección "L".

###### PLANTINA SOLDADA A VIGA CENTRAL DE METAL

Las platinas de sujeción para las costaneras deberán ser soldadas en el taller a la viga metálica central, de acuerdo a la modulación indicada en planos según indicaciones en estas especificaciones referentes a soldadura. Así mismo los pernos de espera para la platina de sujeción en la viga sobre las ventanas deberán ser soldados en taller antes de conformar la viga doble "C" y deberán ser colocados de acuerdo a modulación y dimensiones indicados en planos. Las platinas deberán de ser en forma de L, ver detalle en planos. Unidas entre sí por soldadura de cordón ó si la sección plana lo permite doblado en fria para formar la sección "L".

###### HERRERÍA

* 1. **VENTANAS**
		1. **GENERALIDADES**
1. **Materiales**

La Estructura de toda las ventanas será de hierro en formas libres de oxido utilizando para ellos marcos formados de angulares (ver plano para el tamaño de los angulares tee y plano) Las divisiones de los marcos serán de tees del mismo material, cuidando los detalles para ventilación de ventanas, la abertura deberá realizarse desde el interior hacia afuera.

###### Fabricación

La soldadura deberá esmerilarse hasta obtener una superficie lisa y uniforme. A las ventanas se les eliminará todas las escamas, óxidos, escorias y rebabas de soldadura. Las hendiduras e imperfecciones entre juntas o elementos deberán rellenarse utilizando soldadura de latón.

Las ventanas se accionarán con un mecanismo especial según se indica en planos, debiendo abrirse desde adentro. Las partes móviles de las ventanas deberán accionarse con facilidad y suavemente.

Antes de proceder a la fabricación de las ventanas, deberán comprobarse todas las medidas en obra a fin de evitar futuras correcciones.

###### Fijación

Los accesorios de fijación para las ventanas son los indicados en planos, las ventanas se fijarán a los elementos estructurales con un espaciamiento no mayor de 0.30m ni menor de 0.25m. Las ventanas deben acoplarse a las partes fijas de manera que se produzca un cierre sellado, que impida la penetración de la lluvia. Debe evitarse dañar los vanos al momento de instalar ventanas, para ello es permitido dejar pines dentro de la fundición para soldar los marcos a los mismos posteriormente.

Entre el marco de la ventana y la estructura de concreto se colocara un sellado tipo masilla flexible de primera calidad, a fin de evitar las filtraciones. El tipo de sellador a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor, el que se utilizará siguiendo las indicaciones del fabricante.

Deberán ser instaladas perfectamente a plomo y nivel, sin ninguna distorsión en la estructura de la ventana. El Contratista hará los ajustes finales para la correcta operación de las partes móviles después de ser colocados los vidrios.

###### Vidrios

Los vidrios serán de un espesor de 5 mm, deberá ser perfectamente claro sin imperfecciones ni irregularidades que puedan causar distorsión a la vista y se fijará con un cordón de silicón en todo el perímetro del vidrio de forma achanflanada, cuidando que no exista vibración entre el marco y el vidrio y cuidado que no queden filos expuestos de vidrio.

Una vez colocados los vidrios con silicón y debidamente seco el silicón, se procederá a efectuar su limpieza, eliminando y removiendo cualquier mancha o elemento adherido a los mismos.

Los vidrios se limpiarán generalmente con agua; cuando se requiera, según el grado de suciedad, se utilizará detergente o jabón. Si el vidrio tuviera manchas que permanezcan después de usar agua y detergente, se utilizará removedor de pintura solvente especial, que no afecte a los marcos que sostienen a los vidrios.

###### Pintura

Una vez terminadas las piezas, se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Se aplicará uniformemente 2 capas de pintura anticorrosiva de diferente color (Naranja y Gris) y dos capas finales de pintura de aceite color azul AZUL GOBIERNO O CODIGO AZUL PANTONE 293.

Posterior a la instalación se verificará que no existan rayones u otro tipo de imperfección referente a la pintura y de existir, deberán retocarse con soplete para evitar irregularidades con el acabado.

###### TIPO DE VENTANAS

Los tipos de ventanas, áreas de abatimiento y dimensiones serán indicadas en los planos. Deberán suministrarse con todos sus herrajes, anclajes, operadores y demás elementos para su adecuado funcionamiento, según se indique en los planos. Su unidad de cuantificación se define como metro cuadrado.

###### PUERTAS

* + 1. **GENERALIDADES**
			1. **Materiales:**

Las puertas serán de metal. Los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, del tipo, no se aceptará el uso de piezas que presentes signos de oxidación, alabeos o algún otro tipo de deformación. Para puertas de aulas deberá colocarse chapas tipo manija y únicamente en las exteriores dejar herrajes para la colocación de candado por seguridad, cuando esté desocupado el ambiente a cerrar.

###### Fabricación

Antes de la fabricación de las puertas, deberán comprobarse en obra todas las dimensiones o vanos en los que las puertas serán instaladas.

La Estructura de todas las puertas será de hierro en formas, utilizando para ellos marcos formados de angulares de acuerdo con las indicaciones en planos, con planchas de lámina para la membrana en tableros la cual será troquelada en forma de diamante para lograr rigidez.

El corte de estos se hará en diagonal; la unión se hará por medio de soldadura mediante cordón continuo. La soldadura debe esmerilarse hasta obtener una superficie lisa y uniforme. Se usara soldadura de latón para rellenar las hendiduras e imperfecciones que pueda haber en las juntas entre dos elementos. A la lámina de las puertas se harán los dobleces que se indican en los planos, utilizando el método más adecuado.

###### Fijación

Las hojas no presentaran deformaciones, debiendo ajustar en los marcos con precisión y

deberán quedar colocados a plomo.

Los vanos deberán estar perfectamente a escuadra. El marco y el sobre marco se fijaran por medio del anclaje indicado en planos: la fundición deberá hacerse con sumo cuidado, para que la puerta quede perfectamente fijada a la estructura de concreto. Dicha fundición debe tener el mismo color y textura del resto de la estructura (concreto expuesto).

El anclaje indicado en planos podrá sustituirse, si se cuenta con el equipo apropiado, utilizando clavos acerados anclados por medio de pistolas neumáticas o similares, con la debida aprobación escrita del Supervisor.

Todas las puertas de ingreso principal (ver indicaciones en planos) abatirán hacia afuera por medio soportes tipo pivote, con capacidad de girar 180º.

Para el abatimiento de las puertas que no son de ingreso principal, se utilizarán bisagras de cartucho de 3" soldada, deberá abatirse hacia fuera para las aulas, salvo se indique lo contrario en los planos.

Antes de la entrega, el Supervisor inspeccionará las puertas terminadas las que deberán abrir y cerrar fácilmente y el pasador deberá accionar suavemente, sin forzarlo.

###### Pasador y Candado:

Cada puerta exterior tendrá el sistema de cerramiento de pasador (ver planos), y la misma será entregada con un candado de marca reconocida de 50 mm por cada puerta exterior.

###### Pintura

Una vez terminadas las piezas, se eliminarán todas las escamas, óxidos y escorias. Se aplicará uniformemente 2 capas de pintura anticorrosiva de diferente color (Naranja y Gris) y dos capas finales de pintura de aceite color azul AZUL GOBIERNO O CODIGO AZUL PANTONE 293.

###### TIPO DE PUERTAS

El tipo de puerta así como las dimensiones se indica en planos. Deberán proporcionarse con todos sus herrajes (bisagras, chapas, candados) y elementos necesarios para su adecuado funcionamiento, los cuales deben ser de marcas reconocidas que garanticen su durabilidad. Su unidad de cuantificación se define como unidad.

En caso que la puerta sea de doble hoja, esta deberá tener pasadores hacia el suelo y el marco en la parte superior, los cuales deben quedar seguros pero a la vez suaves y fáciles de maniobrar. Cuando la puerta índica barra de pánico, esta deberá instalarse conforme las indicaciones del fabricante, asegurando la funcionalidad y que la misma se abra sin ningún problema con una fuerza de 6.8 kilogramos fuerza y deberá entrar en movimiento al aplicársele una fuerza de 13.6 kilogramos fuerza.

El abatimiento de las puertas al exterior deberá ser de 180º en todos los casos a menos que en planos se indique lo contrario. Para las puertas del salón de usos múltiples el abatimiento de las puertas de dos hojas será de 90º, deberá instalarse los topes correspondientes para evitar daños en el vano.. La unidad de medidas será por unidad.

1. **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
	1. **GENERALIDADES**
		1. **Definiciones**

###### Instalación Eléctrica

Se entenderá por instalación eléctrica el conjunto de conductores eléctricos, canalizaciones y accesorios de control y de protección necesaria para interconectar una o varias fuentes de energía eléctrica con los aparatos receptores.

###### Acometida Eléctrica

Conjunto de conductores y componentes utilizados para transportar la energía eléctrica desde las líneas de distribución a la instalación eléctrica del inmueble servido.

La instalación de la acometida consta normalmente de:

* + Cables de acometida
	+ Medio de desconexión
	+ Trámites y verificación de la instalación del Contador
	+ Interruptor general de entrada (flip-on)

Los componentes descritos anteriormente servirán para la acometida eléctrica, para lograr el buen funcionamiento, a satisfacción del MINEDUC.

###### Normas, Códigos y Permisos

Cualquier diseño, material o forma de instalación que no se mencione específicamente en estas Especificaciones o en planos deberá cumplir con las exigencias del National Electrical Code, las normas LE.E.E., N.E.M.A., N.F.P.A. y la aprobación del U.L. de los Estados Unidos de América, según las últimas ediciones públicas de las mismas, y/o las normas que las empresas distribuidoras de energía eléctrica tengan para la región, esto incluye el diseño del poste de acometida, si fuera necesario.

###### Luz y fuerza temporales

El Contratista debe proveer toda la luz y fuerza motriz que sea necesaria para realizar su trabajo, la cual deberá llevar hasta los lugares indicados en los planos y deberá incluir toda la mano de obra, equipo, lámparas y materiales, para su colocación. Correrán por su cuenta todos los gastos relacionados con este servicio temporal, incluyendo los pagos por la conexión.

El Contratista debe proveer todas las extensiones, bases, lámparas, motores y accesorios requeridos para las instalaciones eléctricas temporales incluyendo el alambrado eléctrico de sus oficinas de operaciones y, así mismo, para la oficina del Supervisor. El Contratista debe mantener la conexión temporal durante todo el desarrollo de la Obra y sólo podrá sustituirse cuando el Supervisor lo determine por la conexión definitiva, a fin de poder efectuar en todo momento las pruebas eléctricas necesarias.

###### Supervisión

Si el Supervisor encuentra defectos, los materiales o el trabajo defectuoso deben ser reemplazados por el Contratista, sin costo para el MINEDUC.

Todo el trabajo a efectuarse se hará siguiendo las indicaciones de los planos proporcionados para el efecto, las presentes Especificaciones y lo que en su debido momento presente mejor solución, a juicio del Supervisor. No se admitirá ningún cambio sobre lo consignado en los planos, sin la autorización respectiva.

Todos los materiales a utilizar deberán ser aprobados por el Supervisor, antes de su colocación; estos deberán ser nuevos y de la calidad que se indica en estas Especificaciones.

Si los elementos estructurales o localización de equipo impidieran la instalación de cajas, gabinetes, tendido de canales, duetos, etc., en los puntos mostrado en los dibujos y en los planos, se deberán hacer las desviaciones y correcciones necesarias sin costo extra para el MINED C con la aprobación del Supervisor y ser consignada la modificación en el plano respectivo

El Contratista deberá efectuar una prueba completa de todo el sistema antes de entregar el trabajo, a través de un probador (tester) aprobado por el Supervisor, para encontrar los defectos y efectuar otra prueba previamente al entregar la obra.

El Contratista deberá efectuar todos los trabajos descritos anteriormente y entregar la instalación eléctrica en excelente estado de funcionamiento y a satisfacción del MINEDUC. La iluminación será cuantificada por unidades al igual que el sistema de fuerza, las cuales incluyen todos los materiales y mano de obra para su correcto funcionamiento.

###### MATERIALES

* + 1. **Tuberías o Duetos**

Todos los tubos que se coloquen deberán ser nuevos y estar libres de materias extrañas, basura u otros materiales que puedan entorpecer posteriormente la colocación de los conductores.

Los dobleces no deberán reducir la sección de la tubería, de lo contrario se rechazará el tramo que presente este defecto. No se aceptarán dobleces en ángulos menores de 90 grados, en todo caso deberán utilizar vueltas. Todas las curvas o codos deberán ser de fábrica, no se aceptaran curvas o codos fabricados de tubo calentado.

Toda la tubería instalada en cielo, muros y de manera subterránea, será de tipo Dueto Eléctrico PVC, de los diámetros y localización indicada en los planos. Todas las uniones o acoplamiento de tuberías enterradas, deberán hacerse con accesorios a prueba de agua debiendo quedar las uniones herméticamente selladas y a menos que indique lo contrario serán de poliducto eléctrico.

###### e) Canalizaciones Interiores

No se permitirán uniones de cajas y tuberías sin los debidos conectores, los cuales serán del tamaño que demande el tubo.

La tubería se sujetará firmemente a la estructura pórtate de cubierta con abrazaderas atornilladas en cada punto de contacto con la misma distancia, a 1.50 metros como máximo.

###### d) Canalizaciones Exteriores

Tendrán una profundidad mínima de 0.30 metros por debajo del nivel de suelo exterior, será recubiertas en todo su recorrido con una capa de concreto pobre de un espesor no menor de 5 centímetros alrededor del tubo. Todas las uniones o acoplamiento de tuberías enterradas deberán hacerse con accesorios a prueba de agua, debiendo quedar las uniones herméticamente selladas.

En los casos que se tengan que salvar obstáculos o en tramos muy largos, se utilizarán cajas de registros y se construirán en los puntos que se indiquen en los planos o donde el supervisor lo considere necesario.

###### TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Se instalará un tablero del tipo empotrable con caja de lámina de acero con esmalte al horno, tendrá puerta embisagrada con seguro, con la cantidad de circuitos y fases que indique el plano y la tabla de cálculo incluida en los mismos.

Empotrado en el muro, a 1 metro aproximadamente desde el rostro interior del muro de corredor, cuidando que su ubicación no sea la misma del pizarrón y con una altura mínima de 1.70 m sobre el nivel de piso terminado siguiendo indicaciones en planos. Cualquier cambio por motivo justificado, deberá ser autorizado por el Supervisor de la obra y ser consignada la modificación en el plano respectivo.

Todos los tableros de distribución tendrán conexión a tierra por medio de un conductor según el detalle indicado en los planos.

Los tableros principales serán definidos individualmente para cada proyecto de acuerdo con las necesidades de energéticos que presente. La información respectiva será consignada en el plano de obra exterior en cada caso. Se requiere que el Contratista utilice unidades normalizadas según el Código Eléctrico Nacional Americano.

Por la naturaleza del servicio a que se destinarán los tableros, requieren el uso de componentes para uso pesado que necesitan poco o nada de mantenimiento y con una vida útil de por lo menos 40 años.

###### CAJAS

Todas las cajas para tomacorrientes, interruptores y lámparas, deberán tener una superficie libre de inicios de pérdida de la protección galvánica. No se aceptarán cajas con muestra de oxidación, dobladuras u otros defectos. Las cajas se colocarán debidamente alineadas con la horizontal y vertical respecto a sus caras y se fijarán firmemente para evitar que se muevan durante la fundición. Se sellarán para evitar la entrada de mezcla o humedad, que pueda obstaculizar el paso de los conductores.

Todas las cajas para tomacorriente e interruptores serán rectangulares tipo pesada de 4" X 2" X 1 1/2", con los agujeros del tamaño que demande el tubo.

Todas las cajas de lámparas serán octogonales de tipo pesado de 4" X 4" X 21/8", con los agujeros del tamaño que demande el tubo, a excepción de las luminarias tipo listón.

###### CONDUCTORES

Todos los conductores serán de cobre forrados, con protección para 600 voltios y aislamiento termo­ plástico tipo THW calibre según normas de la AWG (American Wire Gauge). El calibre mínimo será No. THHN 12, en los regresos a interruptores.

Los conductores hasta el calibre 1O inclusive, podrán ser sólidos; mayores de diámetro serán de varios hilos trenzados.

Los empalmes desde el calibre O hasta el calibre No. 1O AWG, se podrán realizar con soldadura de estaño, empleándose soldadura de flux no corrosiva. Estos empalmes se aislarán con cinta plástica, No. 33 de 3/4" de ancho o similar y de una resistencia dieléctrica de 10,000 voltios o similar; con traslape de por lo menos un cuarto del ancho de la cinta.

Todos los empalmes, deberán hacerse en las cajas. No se permitirán empalmes intermedios. Cualquier cambio deberá ser autorizado por el Supervisor y consignado en los planos respectivos.

Las guías para el alambrado serán de fábrica o de alambre galvanizado. No se permitirá el uso de alambre de amarre para guía, pues se oxida y rompe.

Se desecharán todos los conductores que representen deterioro en su aislamiento. Se procurará no dañar el aislamiento durante el proceso de alambrado. Todos los circuitos serán debidamente identificados pegando etiquetas a los conductores y un rótulo en el interruptor que protege cada circuito, con los números que se indican en los planos respectivos y el nombre del ambiente.

Código de colores para identificación de las fases:

FASE 1 ROJO

FASE2 AZUL

NEUTRO BLANCO

TIERRAS VERDE

Una vez efectuado el alambrado se constatará su continuidad y aislamiento entre conductores activos y tierra, de conformidad con las normas establecidas por la NFPA (National Fire Protection Asociation).

###### ACCESORIOS

* + - 1. **Conectores, Abrazaderas, Etc.**

Todos los accesorios que se utilicen deberán tener una protección galvánica que evite la oxidación de las piezas de preferencia utilizarlos en PVC.

###### Interruptores sencillos, dobles y triples con placa 120 V 15 AMP

Los interruptores serán de un polo y serán con placa, de 120 voltios y para 15 amperios. La altura de instalación será de 1.20 metros sobre el nivel de piso terminado. Se instalará en la posición según se indica en los planos.

Todas las placas serán metálicas de primera calidad, con los agujeros adecuados según sea el caso. Las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado, probado y aprobado por el Supervisor.

###### Tomacorrientes

Los tomacorrientes serán dobles y se instalarán según indican los planos, la altura de instalación serán para aulas de preprimaria de 1.30 metros sobre el nivel de piso terminado y para los demás módulos serán instalados en la posición y altura indicada en los planos y serán con placas de 120 voltios y para 15 amperios. Nunca se deberán instalar interfiriendo una sisa entre dos blocks ni tampoco en ningún elemento estructural.

###### LUMINARIAS

La iluminación será con 2 lámparas fluorescentes de alto factor de potencia con pantalla, tipo industrial, de encendido rápido, con tubo de 40 Watts tipo industrial serie 100, o similares. Cuando se indique lámparas tipo Led, estas serán de doble tubo de 4 pies y 18 Watts.

Estas lámparas irán fijadas con tornillos a la costanera o colgarse con cadenas para nivelarlas a la altura indicada en planos. Su unidad de cuantificación se define como unidad instalada y probada.

Para ambientes de uso no continuo como servicios sanitarios se usarán lámparas ahorradores de energía, con su respectiva plafonera, la cual podrá ser simple o con tomacorrientes, según se indique en planos.

Todas las luminarias irán ubicadas en los sitios que se indican en los planos de instalación eléctrica.

1. **INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

Las instalaciones hidrosanitarias que se presentan en los planos están diseñadas para cubrir eficientemente con los requerimientos de cada módulo, sin embargo en cuanto a la disposición y ubicación de los elementos que las conforman, pueden tener variaciones por circunstancias propias de cada lugar, por lo cual existe la posibilidad de reubicarlos manteniendo siempre el funcionamiento del sistema.

###### INSTALACION DE AGUA POTABLE

Para la instalación de agua potable, el Contratista se sujetara estrictamente a lo estipulado en los planos, empleando la tubería, válvulas y accesorios que se indican, sin embargo la acometida podrá variar en cuanto a su ubicación dependiendo de las condiciones del lugar.

###### ACOMETIDA DOMICILIAR

Se entiende por el suministro, colocación e instalación de cajas, válvulas, horizontal, tubería y accesorios, hasta su conexión al sistema de abastecimiento.

###### DOTACION DE AGUA POTABLE

La dotación que se utiliso para consumo de agua potable en los diseño fue de 50 litros por dia por usuario (50/L/dia/usuario).

###### ABASTECIMIENTO TEMPORAL DE AGUA

Será responsabilidad del Contratista el abastecimiento temporal de agua; durante el período de construcción, si fuera necesario.

###### MATERIALES

* + - 1. **Tubería para agua potable**

Todas las tuberías de abasto serán del material y especificaciones correspondientes a lo indicado en planos, pero como norma general, toda tubería enterrada será de Cloruro de Polivinilo (PVC) y las expuestas de Hierro galvanizado (HG), a excepción de la que abastece los depósitos de agua. La calidad del material y la instalación deberá ser aprobada por el Supervisor.

###### Dimensiones de la tubería

El diámetro de la tubería se índica en los planos, en general se utilizarán tres diámetros Cualquier cambio del diámetro por condiciones específicas encontradas en campo, deberá ser autorizado por el Supervisor.

###### Accesorios para tubería

Los accesorios se utilizarán para empalmar la tubería. Se incluyen aquí las coplas, codos para empalmes a 90 y 45 grados, tees para ramales con ángulo de 90 grados, cruces con dos ramales opuestos formando ángulo de 90 grados con la tubería y reducidores. Las uniones podrán ser roscadas o pegadas, dependiendo del propósito.

###### Válvulas

Las válvulas serán del tipo indicado en planos, deberán ser de primera calidad y ser capaces de soportar como mínimo la misma presión que la tubería. Se utilizará la válvula de paso para control la red de agua potable al módulo en construcción, la válvula de paso y de cheque para el circuito de los servicios sanitarios y válvula de compuerta para artefactos y circuito de tinaco.

Las válvulas que se instalen en líneas de tubería de PVC, tendrán extremos hembras roscados de acuerdo con la Especificación Standard American ASA B2.1 y estarán provistos de sus correspondientes adaptadores de PVC, que permitan su conexión.

La llave a instalarse para la llave de control de la ducha será de las especiales para ducha y cromada. La calidad de la llave así como su instalación llevará la aprobación del Supervisor.

###### Juntas

Las juntas deben ser impermeables y soportar una presión mínima de 125 libras sobre pulgada cuadrada para tubería mayor a 1", 250 libras sobre pulgada cuadrada para tuberías de¾ de pulgada y 315 libras por pulgada cuadrada para tubería de½".

Las uniones entre tubería PVC se harán con cemento solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto; en las uniones de hierro galvanizado se utilizará pintura de minio o teflón.

###### Accesorios para la fijación de las tuberías

Cuando en planos se indique la utilización de accesorios para fijar la tubería, estos deberán sostenerla firmemente, tanto en sentido vertical como horizontal, permitiendo las dilataciones, contracciones y el ajuste de las pendiente.

###### 7;1.5 INSTALACION DE TUBERIA Y SUS ACCESORIOS

La tubería deberá ser colocada en el lugar y a las alturas que indiquen los planos, siguiendo las condiciones de instalación.

Deberá ser instalada en la alineación definitiva, para evitar tener que forzarla a posiciones diferentes posteriormente. La profundidad de instalación de la tubería no debe ser menor de

0.60 metros.

Se deberá tener cuidado en bajar la tubería, para que no sufran golpes ni daños los recubrimientos. Toda tierra o material extraño que pueda introducirse o adherirse a los extremos, deberá ser limpiado antes de hacer la conexión.

Cuando se requiera cortar tubos se utilizará cortadora de tubo de un tipo aprobado por el Supervisor, o sierra de metal, dejando cortes a escuadra con el eje del mismo. Los rebordes del corte deberán emparejarse interiormente con escariador y para juntas de empaque de hule de armado por empuje, deberá además biselarse el borde exterior con lima. No se permitirá el corte por cincel, punzón u otro método de impacto.

La tubería debe quedar perfectamente asentada y asegurada. Se utilizarán anclajes de mampostería o concreto en los puntos de cambio de dirección o donde sean necesarios a juicio del Supervisor, para que absorban el empuje producido por la presión interna; las uniones, accesorios, válvulas y chorros deberán ser instalados utilizando el método más adecuado y siguiendo las instrucciones del fabricante. Además, deberá utilizarse la herramienta adecuada, así como mano de obra especializada para garantizar el funcionamiento adecuado del sistema.

En los casos de uniones con empaques de hule, se deberá utilizar el lubricante adecuado. Para las uniones con tornillos, estos deberán apretarse paulatinamente, en lados opuestos hasta lograr una junta impermeable; para las uniones en tuberías galvanizadas de extremos roscados, se deberá emplear pintura de minio o teflón. Si el recubrimiento galvanizado fuese dañado al roscar o apretar los tubos, deberá aplicarse pintura anticorrosivo. Las anteriores disposiciones serán efectuadas con previa aprobación del Supervisor.

En los puntos de cruce, la tubería de agua potable no deberá quedar instalada bajo la tubería de drenaje de aguas negras. Cuando esto sea inevitable, la tubería de agua deberá revestirse concreto en una longitud de 1.50 metros antes y después del cruce. El espesor mínimo de revestimiento de concreto será de 1O centímetros.

###### Tuberías enterradas

Las tuberías que deban ser colocadas enterradas se instalarán en zanjas cortadas al efecto. Las zanjas de poca profundidad podrán ser de un ancho mínimo de 0.1O metros más el diámetro del tubo. Para las de mayor profundidad, donde será necesario que descienda el instalador, se deberá tener un ancho de 0.40 metros más el diámetro del tubo. El fondo de las zanjas deberá ser recto, libre de pedruscos e irregularidades que puedan producir apoyos concentrados en el tubo. En caso de material rocoso, deberá excavarse más abajo del nivel necesario y rellenar con material adecuado bien compactado para producir un fondo uniforme a la profundidad requerida.

###### Tuberías en paredes

No se permitirán los cortes en paredes para la instalación de tuberías, excepto en los puntos de acceso o salida. Las tuberías deberán ser instaladas durante el proceso de levantado de las paredes, colocándolas dentro de los agujeros del block.

###### Uniones

###### Las uniones de tuberías y de accesorios con tuberías u otros accesorios de PVC, deberán ser hechas limpiando las superficies, aplicando una cantidad adecuada de pegamento a las superficies de las uniones e insertándolas con movimiento de 180 grados para asegurar una distribución uniforme del pegamento. Todos los tubos deberán ser revisados antes de instalarlos para asegurarse de que no tienen materiales extraños

* + - 1. **Uniones roscadas**

Los tubos de acero galvanizado y sus accesorios con extremos roscados deberán ser instalados utilizando un sellador de rosca, como el teflón. También para las uniones roscadas de PVC se deberá emplear el compuesto sellador.

###### PRUEBA DE LA TUBERIA DE AGUA POTABLE

Toda instalación de tubería deberá ser aprobada para resistencia y estanqueidad, sometiéndola a presión interna por agua antes de efectuar el relleno total de las zanjas. Se permitirá rellenar únicamente en los puntos donde el relleno sirva de anclaje a la tubería. Así mismo, deberá ser sometida a prueba de presión con agua, expulsando todo el aire que contenga. Se aplicará una presión no menor de 160 libras por pulgada cuadrada, que se mantendrá durante treinta minutos como mínimo, tiempo durante el cual no se aceptará un descenso mayor de una libra de presión. Si se detectan fugas, deberán ser corregidas y repetir la prueba descrita anteriormente.

Una vez colocados los artefactos sanitarios y la grifería correspondiente, se efectuará otra prueba a una presión no mayor de 60 libras por pulgada cuadrada, aceptándose un descenso no mayor de 5 libras por pulgada cuadrada, en un período de treinta minutos.

Durante el tiempo de la prueba se deberán inspeccionar las uniones para establecer que no existan fugas.

Para la prueba de presión, deberá utilizarse una bomba que tendrá conectado un manómetro y la posibilidad de colocación de un segundo manómetro. El manómetro será certificado por el Centro de Investigaciones de Ingeniería de la Universidad de San Carlos y tendrá una rango de exactitud de más o menos del 5%. Tanto la bomba como el manómetro, serán proporcionados por el Contratista.

El volumen de fugas se medirá por un aparato colocado entre la bomba y la tubería a probar. Dicho aparato deberá estar certificado por el Centro de Investigación de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a un rango de exactitud de más o menos el 2%.

###### LAVADO Y DESINFECCION DE LA TUBERIA DE AGUA POTABLE

Antes de poner en servicio el sistema de agua potable, deberá procederse a lavar y desinfectar interiormente la tubería.

Primero se procederá al lavado interior de la tubería. Se hará circular agua a una velocidad no menor de 0.75 metros por segundo por un período mínimo de quince segundos o el tiempo para que circule dos veces el volumen contenido en ellas.

Una vez lavada la tubería, se procederá a la desinfección, para lo cual debe estar completamente vacía.

Se llenará durante veinticuatro horas consecutivas con agua que contenga veinte miligramos de cloro por cada litro de agua. Después de ese tiempo, se procederá a lavarla, haciendo circular agua hasta eliminar la utilizada para desinfección. El agua a emplease para el lavado final tendrá la misma calidad que la que circulará normalmente.

###### RELLENO

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o el Supervisor.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

###### CONEXIÓN AGUA POTABLE

Si fuera necesario realizar trámites para conexión al sistema que provea de agua a la comunidad, serán los dirigentes de la misma quienes hagan las gestiones y pagos para que sea provista hasta el predio donde se vaya a realizar la construcción. En caso de que por razones ajenas al contratista y al Ministerio de Educación no se contara con la conexión local o abastecimiento de agua potable en el predio del establecimiento, se deberá de dejar sellada la tubería identificando el punto de conexión a las autoridades del establecimiento y en los planos finales, todo esto posterior a realizadas la pruebas, lavado y desinfección descrita anteriormente.

###### INSTALACIONES SANITARIAS Y PLUVIALES

Comprende todas las tuberías, accesorios, artefactos sanitarios, y estructuras, destinadas a la correcta disposición sanitaria de las aguas servidas y pluviales.

La red sanitaria al ser construida en su totalidad, deberá ser revisada en todos los elementos requeridos para su buen funcionamiento.

La disposición final de las aguas servidas y pluviales dependerá de las condiciones del lugar, la primera alternativa será la de desfogar en un sistema comunal existente, la segunda es usar un sistema interno con fosa séptica y pozo de absorción y la tercera será la que sea necesaria utilizar por causas particulares en donde no sean factibles las dos anteriores, la propuesta deberá ser aprobada por el supervisor y autoridades del MINEDUC.

###### TUBERÍA PARA DRENAJES

La tubería de PVC a utilizar en red de drenajes estará de acuerdo con la norma comercial norteamericana es 256-63/SDR 41 y la ASTM 2241, con una resistencia a presión de

trabajo de 100 libras sobre pulgada cuadrada. Los accesorios serán del mismo material PVC. Para las uniones se utilizara cemento solvente de preferencia de secado lento, siguiendo las instrucciones del fabricante.

###### DIMENSIONES Y PENDIENTES

Los diámetros. Dimensiones y pendientes de la tubería de drenaje se indican en los planos y cualquier cambio de las mismas deberá ser justificado por el Contratista y aprobado por el Supervisor. Todo cambio se consignará en planos y bitácora.

###### ACCESORIOS

Para la tubería de PVC se usarán los recomendados por el fabricante, ubicados, según se indica en los planos, de ser necesario y si las circunstancias del lugar así lo requieren, se instalaran o suprimirán los que así sean aprobados por el Supervisor. Las Tuberías de PVC se unirán de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante.

###### JUNTAS

Todas las juntas deben hacerse de modo que resulten impermeables a los gases y; al agua. siguiendo las normas dadas a continuación:

###### Para tubos de pvc

Antes de aplicar el solvente a la junta ésta se limpiará y se lijará hasta tener una superficie apropiada luego se cubrirán ambos extremos con el solvente. Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente requerido dependiendo del diámetro. Para la utilización del cemento solvente deben seguirse las instrucciones del fabricante.

De preferencia. se utilizara solvente de secado lento, manteniendo presión manual en la junta durante 30 segundos.

###### CAJAS DE REGISTRO

El sistema de drenajes y pluvial contarán con las cajas de registros necesarias para poder limpiar la misma de cualquier obstrucción que interrumpa o afecte el flujo normal de las aguas servidas o pluviales y para cambios de dirección. Las dimensiones presentadas en planos son para una caja estándar, sin embargo, por la ubicación y la pendiente, las profundidades serán variables ajustándose a lo que el sistema requiera.

Se construirán con los materiales y dimensiones indicadas en planos y un acabado de alisado de cemento que impermeabilice la superficie. Las esquinas tendrán un acabado en media caña. Los registros serán provistos de tapadera para poder tener acceso a las tuberías. También funcionarán para recibir el caudal de cunetas cuando sea necesario.

###### CAJAS RECEPTORAS

Las cajas receptoras fueron diseñadas para recibir el caudal que los canales desfoguen en caída libre, es decir, en la boca del canal no se tendrá ninguna continuidad con tubería, por lo que el agua pluvial cae libremente a la caja receptora, para amortiguar la caída, la misma deberá estar llena de piedra bola de canto rodado con diámetros entre 2" y 4", además deberá tener una rejilla de metal, como se indica en planos.

Se construirán con los materiales y dimensiones indicadas en planos y un acabado de alisado de cemento que impermeabilice la superficie. Las esquinas tendrán un acabado en media caña. Los registros serán provistos de tapadera para poder tener acceso a las tuberías.

###### INSTALAC!ON DE LA TUBERIA DE DRENAJES

Las excavaciones se harán de acuerdo a los ejes, dimensiones y niveles indicados en los planos. La zanja se deberá cortar simétrica al eje de la instalación de la tubería y tendrá un ancho mínimo igual al ancho de ésta, más 0.40 metros. El ancho máximo, sin contar el ocupado por el tubo, será de 0.60 metros.

Según el tipo de tubería que se use, podrá ser necesario ampliar el ancho de la zanja en donde existan uniones o instalación de accesorios. El ancho de la zanja, así como el tamaño de las ampliaciones, deben ser aprobadas por el Supervisor tomando en cuenta el método de zanjeo utilizado y el diámetro de tubería a instalarse.

###### ARTEFACTOS SANITARIOS

* + - 1. **Lavamanos**

Si se indica en planos que el lavamanos será fundido in situ, se deberán respetar los refuerzos allí indicados al igual que las medidas, se deberá cubrir con azulejo de color blanco de 20 x 20 cm o 20 x 30 cm y se utilizarán repasaderas de bronce. El azulejo deberá presentar una superficie uniforme, sin rebordes y resquebraduras y con las pendientes que indican los planos: las sisas tendrán un máximo de 2mm., estucado con una mezcla de cemento blanco y polvo de marmol en proporción de volumen 2:1 respectivamente. El azulejo deberá quedar libre de mezcla en toda superficie. Toda la tubería expuesta de agua potable será de hierro galvanizado y se colocaran chapetas bien aseguradas.

Cuando el plano lo indique, se instalarán lavamanos de cerámica vitrificada de primera calidad, con grifería de una sola llave de metal cromada y de marca reconocida. Se proveerá de manguera de abasto y contrallave de metal las cuales deben garantizar durabilidad y fugas a corto y mediano plazo. El anclaje a la pared es fundamental, por lo que se deberá considerar durante el levantado de block, la posición en donde irán los pernos de sujeción para dejar fundidos los bloques que correspondan y posteriormente poder insertar de forma segura los tarugos y pernos.

###### Inodoros

Estos serán de color blanco y fabricados en losa vitrificada. No deben presentar resaltos, superficies rugosas visibles u ocultas, capaces de esconder o retener materias putrescibles.

El inodoro será de acción sinfónica con taza, con borde integral, con tapadera. El tubo de abasto será a la pared, el tanque estará sentado sobre la taza, accionado por válvulas de flotador y con capacidad mínima de 16 litros, con tapadera ; el tubo de abasto y la llave de control serán de metal cromado. Cada una de las conexiones de agua al artefacto estará provista de su correspondiente contrallave de metal cromada para poder interrumpir el servicio del artefacto sin afectar a los demás. Se fijará al piso por medio de una brida plástica, empaque de cera, pernos y tuercas de anclaje; deberán seguirse las especificaciones del fabricante.

Según su utilización, el artefacto sanitario deberá cumplir los requisitos básicos indicados en la tabla siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Inodoro (retrete) | tipo | Altura de piso a tasa |
| Aula Preprimaria | Infantil | 13" |
| Módulos de Servicios Sanitarios (primaria) | elongado | 14-15" |
| Módulos de Servicios Sanitarios (básicos) | elongado | 15-16" |
| Servicios para personas con discapacidad | elongado, ergonómico | 16-18" |
| Otros | elongado | 15-16" |

###### 7.1.1.1 Grifo con conexión a manguera

En donde los planos indiquen grifos para limpieza, estos se serán de bronce sin cromar de 1/2 pulgada con rosca para manguera de 3/4 de pulgada.

###### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Las tuberías para drenajes de aguas negras o de lluvia deberán ser probadas llenándolas de agua hasta el nivel de rebalse del punto de entrada más bajo, para lo cual se obturará temporalmente el extremo de salida del tramo que se pruebe. No se deberá observar descenso del nivel de agua durante un período de observación de 6 horas. En lo posible, la prueba se hará antes de cubrir la tubería para poder observar y corregir cualquier fuga.

###### ACABADOS

* 1. **BLOCK EXPUESTO**

En los muros, donde en planos se indique "Block visto", el Contratista pondrá especial cuidado en la selección del block y utilizara únicamente aquel de uniformidad en dimensiones, color y textura.

Se rechaza, para muros de block expuestos, el que presente grietas, raspaduras, texturas irregulares o cualquier otra imperfección que, a juicio del Supervisor, afecte la apariencia final.

Además del cuidado de seleccionar el material, el Contratista deberá utilizar mano de obra especializada para garantizar nitidez en el levantado. El Supervisor podrá solicitar la sustitución de los operarios, que a su juicio no tengan la calificación suficiente.

Una vez terminado el levantado, el block debe limpiarse con cepillo duro para eliminar el polvo, sobrantes de mortero, o cualquier materia extraña que se le haya adherido

###### ELEMENTOS DE CONCRETO EXPUESTO

Este renglón consiste en el cernido (tallado) a base de la capa de acabados de 5 milímetros de espesor, compuesta de cemento y arena de rió (cernida en tamiz o harnero de 3/16") en proporción por volumen de 1:3, y aplicada en las caras vistas de las columnas, soleras y vigas, picando donde sea necesario de tal forma que las caras expuestas de estos elementos queden a plomo. Incluye todos los materiales, insumos y trabajos para su realización. Su unidad de cuantificación se define por metro lineal terminado.

Al colocar estructuras de acero. puertas o ventanas, se tratara de no dañar las superficies de concreto expuesto. Si es necesario, se harán retoques.

###### RECUBRIMIENTO DE AZULEJO

Se recubrirán de azulejo los muros, hasta la altura indicada en los planos. El azulejo será de clase "A" de 0.20 X 0.20 metros o 0.20 x 0.30 metros, según disponibilidad, de color blanco, perfectamente liso, con superficies libres de agujeros y raspaduras, de dimensiones uniformes y sin alabeos.

El material que servirá de base para la colocación del azulejo estará húmedo, firme, liso, limpio y libre de grasa o aceite.

Se dejara el azulejo en remojo durante 24 horas previo a su colocación. Para instalarlo se usara una pasta de cemento portland de 3 milímetros de espesor. Se colocaran mientras la pasta tenga cohesividad. El mortero sobrante de la superficie vista se limpiara de inmediato. También podrá utilizarse adhesivo para pisos y azulejos en sacos tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante y aprobadas por el Supervisor.

Los azulejos tendrán una separación máxima de 2 milímetros entre sí. Sobre las juntas se aplicara lechada de cemento blanco con polvo de porcelana en una porción 2:1, se podrá utilizar sisa blanca o similar con la aprobación del Supervisor.

###### REPELLO Y CERNIDO

Se entenderá por "repello y cernido" al conjunto de operaciones que deberá efectuar el Contratista para aplicar un mortero con las siguientes especificaciones:

* + - Repello con espesor no menor de 1cm ni mayor a 2.5 cm. 0.1O volumen de cemento

1 volumen de cal hidratada

3 volúmenes de arena amarilla

* + - Cernido con espesor de 5 mm. 0.1O volumen de cemento

1 volumen de cal hidratada

3 volúmenes de arena blanca

El repello y cernido se aplicaran sobre las superficies indicadas en planos.

###### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE:

Cuando se aplique el repello y cernido sobre mampostería y elementos estructurales sin acabado aparente, deberá limpiarse la superficie hasta eliminar las partículas sueltas y las materias y sustancias extrañas adheridas. Se deberá eliminar con cepillo y otro medio, para lograr una perfecta adherencia del acabado.

* + - * Protección de los elementos que corren el riesgo de mancharse.
			* Aplicación de la pasta logrando una película uniforme y con el mismo tipo de textura.
			* Limpieza y retiro de todos los materiales sobrantes, asi como desperdicios

.

El tipo de textura del cernido será vertical. Los cernidos se aplicarán únicamente sobre paredes previamente repelladas. Previo a su aplicación, las paredes repelladas deben ser humedecidas y se aplicará después de 5 días de haber terminado el repello de la pared donde se aplicará.

El Contratista al aplicar el acabado, deberá tomar especial cuidado en que este no se adhiera a otras superficies o elementos arquitectónicos, porque será su responsabilidad la limpieza de dichas superficies y elementos arquitectónicos, a entera satisfacción del Supervisor.

###### PINTURA

Los colores a utilizar y superficies a pintar se harán de acuerdo a lo siguiente:

ZOCALO EXTERIOR (4 hiladas a partir del nivel de piso), ZOCALO INTERIOR (3 Hiladas a partir del nivel de piso), MARCOS DE VENTANA, COSTANERAS, HERRAJES, PUERTAS Y SILLARES DE VENTANA: COLOR, AZUL GOBIERNO O CODIGO AZUL PANTONE 293.

PAREDES EXTERIORES E INTERIORES: COLOR, CELESTE GOBIERNO O CODIGO CELESTE PANTONE 292.

Se aplicaran 2 manos de pintura de látex de primera calidad, lavable y antihongos para el acabado final, a menos que se indique un mayor número en los planos. Los muros exteriores se deberán pintar de acuerdo a lo dispuesto por el Ministerio de Educación - MINEDUC -.

La pintura debe aplicarse cuidadosamente para que quede una superficie uniforme, libre de manchas, combas, arrugas, huellas o marcas de brocha.

###### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIES DE OBRA GRIS

Todas las superficies se limpiaran y prepararan antes de su aplicación. El exterior y el interior de los ambientes levantados con muros de block visto, se sellará con una mezcla de agua, cemento y aditivo para concreto con consistencia de pintura fluida, aplicada con brocha.

Como consecuencia deberán observarse y respetarse las especificaciones de la fábrica para su aplicación.

###### ESTRUCTURAS DE ACERO, VENTANAS Y PUERTAS DE METAL:

Previamente se les eliminaran las escamas óxidos, escorias y rebabas de soldadura y deberán ser lavados con solvente de petróleo para quitarles grasa suciedad o aceite.

Se aplicará pintura anticorrosiva en su línea Cromato de Zinc. (2 manos, cada mano de diferente color). El Acabado final serán dos manos de pintura esmaltada con base de aceite sintético de primera calidad.

Los herrajes, operadoras y chapas deberán quedar perfectamente limpios antes de entregarse el trabajo. En el caso especifico de las puertas y ventanas una vez que haya secado la primera mano. Se procederá a aplicar la segunda mano de pintura anticorrosiva y así sucesivamente.

Si durante la colocación de los elementos de acero o hierro se produce daño a la pintura anticorrosiva, se procederá a hacer los retoques necesarios antes de aplicar el acabado final.

Los productos a utilizar en este renglón deben ser de primera calidad, fabricados por una empresa de reconocido prestigio la marca y calidad del producto serán aprobadas por el Supervisor.

###### PISOS

* + 1. **MATERIAL SELECTO O MATERIAL DE RELLENO**

Es la capa de la estructura de pisos, aceras, banquetas o en algunos casos, para asientos de cimentación, tubos, drenaje, agua potable, etc., destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir uniformemente las cargas del paso de personas. Este trabajo consiste en la obtención, explotación, acarreo, tendido, mezcla, humedecimiento, homogenización, conformación y compactación del material selecto o de relleno. Deberá llevarse el control de laboratorio cuando sean rellenos grandes y si hubiera necesidad de construirles una o varias capas, antes de colocar este material de relleno, deberá prepararse la sub-rasante o suelo natural sin materia orgánica y habrá que hacer limpia chapeo y destronque.

Se requiere una compactación de este material selecto o material de relleno de un 90% Proctor Standard. Los requisitos de este material serán suelos de tipo granulados en su estado natural o mezclados que formen un material que tenga por lo menos los siguientes requisitos.

###### PISO DE CONCRETO

Los pisos o tortas de concreto se construirán de acuerdo con los acabados, niveles y pendientes de diseño indicados en los planos, de forma general se conformará en tableros alternos, con un tamaño no mayor de 1.90 mts por 1.80 mts.

El grosor de la fundición será de 0.08 metros (8.0 cm) al interior de las aulas y de 0.08 metros (8.0 cm) en el exterior y se utilizará concreto con una resistencia a la compresión de

175 kilogramos sobre centímetro cuadrado a los veintiocho días (F'C ) 175 kg. Cm 2 , los materiales para la elaboración del concreto deben reunir las mismas características del aplicado para la estructura, estipulada en estas Especificaciones.

La fundición del piso de concreto se hará sobre una capa de material selecto de 0.1O metros de espesor como mínimo, compactada en dos capas de humedad óptima. Tomando en cuenta que la superficie de apoyo debe limpiarse y quedar desprovista de todo material extraño antes de realizar el relleno.

El terreno natural será también compactado poniendo especial atención en las zonas en donde se fundan las banquetas exteriores y donde se hayan realizado rellenos. Se usaran maestras para marcar los niveles de piso terminado. La distancia de las mismas no excederá de dos metros en dos direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando quede junto a estructuras de concreto o muros de carga, se dejara una junta de 1 centímetro para evitar que la estructura pueda fracturar el piso. Esta junta deberá llenarse con un mortero que sea lo suficientemente flexible para aceptar los desplazamientos por deformación de la estructura.

Los pisos de concreto deberán curarse por un período mínimo de 72 horas utilizando el procedimiento que apruebe el Supervisor.

A la superficie final del piso se le dará el acabado que se indica en los planos, siendo según el caso:

1. **Alisado:**

A la superficie final, se le dara el acabado alisado de 5 milimetros por medio de un cernido de una proporción de 1:1 de cemento: arena de rio cernida en tamiz de 1/16”, sobre la superficie fresca, se esparcirá en forma uniforme, polvo de cemento, según sea necesario y luego proceder a realizar el alisado por medio de una plancha de metal. No se permitirá errores en las pendientes del piso mayores a 0.25%.

1. **Cernido:**

Este tipo de acabado se realizara directamente sobre la superficie fresca del piso por medio de la utilización de una plancha de madera. Y se fundirá con la pendiente indicada en los planos.

El perímetro exterior del corredor y las banquetas tipo 1 se fundirá un bordillo o una canal misma que estará indicado en los planos constructivos, el cual será parte integrante del mismo y se hará de las dimensiones y refuerzo indicados en los planos. Se fundirá en el lugar, utilizando concreto de F'C = 175 Kg., cm2 , de resistencia a la compresión a los 28 días.

La superficie final no debe tener ni protuberancias ni depresiones. No se permitirán errores en las pendientes del piso mayores de 0.25%. Será responsabilidad del Contratista el cuidado y protección hasta el momento de la recepción de la obra.

###### PISO CERÁMICO

Para la instalación de piso cerámico antideslizante, se deberá cumplir en base a planos con fundición de bases de concreto se colocara una capa de material de mezclón de 0.05 metros de espesor, posteriormente deberá procederse a colocar el piso cerámico con pegapiso y totalmente nivelado, la sisa será de 5 mm. Sobre las juntas o cisas se aplicara un estuque para piso cerámico de color similar o acorde al piso cerámico con aprobación del supervisor.

###### BANQUETA

Para la fundición de banquetas se utilizará concreto de 175 kg/cm2, se colocará una capa de material selecto compactado de 0.1O metros de espesor debidamente compactada. Se deberá fundir en tramos alternos de 2 metros de largo como máximo. **La** banqueta será protegida de socavaciones por la cuneta y si no llevara cuneta, la protegerá un bordillo tipo diente.

###### CUNETA

El objetivo de la cuneta es recoger el agua pluvial del exterior de la construcción, es decir, patios o áreas descubiertas. En los planos se hace una propuesta de la dirección del flujo y desfogues finales, sin embargo estas pueden variar conforme las condiciones particulares de cada predio y su interacción con el resto de edificaciones e instalaciones. Su unidad de medida será por metro lineal.

###### BORDILLO

El bordillo es un diente de concreto que va fundido del nivel de banqueta hacia abajo hasta una profundidad de 0.25 m, con el objeto de proteger a la banqueta de socavamientos. Para la fundición de banquetas se utilizará concreto de 175 kg/cm2. Su unidad de medida será por metro lineal.

El acabado del bordillo será monolítico con la fundición del corredor o banqueta tipo 1 y se le colocara su refuerzo de acuerdo a las indicaciones de los planos. Donde existan cambios de dirección o cruces, dejar juntas de construcción cada 6 metros como máximo.

###### RAMPA

Cada edificación tendrá una o más rampas de acceso, con una pendiente máxima del 6%, ver planos, el objetivo es brindar un acceso adecuado a todas las personas, evitando que salten las cunetas que estarán frente a las banquetas y también garantizar el acceso a personas que utilicen silla de ruedas.

Las especificaciones de la banqueta aplican en la rampa, excepto el acabado final del cernido el cual será rallado paralelo al rodaje, el mismo se ejecutará con escoba.

Cuando una pendiente tope con una rampa, se utilizará el detalle incluido en planos para pasar la cuneta por debajo de la rampa. La unidad de medida será metros cuadrados.

1. **MUEBLES DE CONCRETO**

Se deberá romper piso existente y trabajar la solera del mueble de concreto reforzado, las patas del mueble se harán con block de 0.09 x 0.19 x 0.39 mts. de 35 kg. con pines de hierro de 0 3/8" fundidos de concreto y anclados a la base y a la fundición de la losa o como se indique el plano respectivo. El top será de losa fundida con refuerzo de acero No. 3. Utilizar concreto de 21O kg/cm 2 o 3,000 PSI y acero grado 40. Ver detalle en plano. Incluye el acabado que consistirá en cubrir toda el mueble con azulejo cerámico blanco de 0.20 x 0.20 o similar, se deberá utilizar adhesivo de alta calidad para su instalación. La sisa será de 2 mm. Utilizando crucetas y se deberá sellar con estuque sin arena de color a convenir.

El mueble podrá tener o no empotrado lavatrastos, si ese fuera el caso deberá dejarse el espacio así como prever todas conexiones de agua y drenaje, esto lo indican los planos, además también tendrá instalaciones eléctricas, incluyendo tubería de conducción, se deberán cumplir los detalles y medidas indicadas en planos.

1. **ESTUFA AHORRADORA DE LEÑA**
	1. **DISEÑO**

Los componentes básicos de diseño son:

* + - Cuerpo de la estufa, constituidos por materiales termófugos de alta inercia térmica.
		- Cámara de combustión, el espacio donde se genera el fuego.
		- Cubierta de la estufa, consiste en una plancha donde se colocan los utensilios de cocina.
		- Regulador de humo y temperatura, colocado en el dueto para regular la salida de humos y evitar la pérdida de calor.
		- Dueto de humos

###### ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

* + - Block de 50 Kg/cm 2
		- Ladrillo de 40 Kg/cm2
		- Proporción para pegar el block 1:2:0.5 (cemento, arena, cal)
		- El ladrillo deberá pegarse con arcilla y agua de panela y cada ladrillo deberá haberse sumergido en esa agua previamente a la colocación
		- La plancha se apoyará directamente sobre el ladrillo y deberá tener una holgura de 5 mm en todo el contorno por dilatación
		- El dueto de humo debe finalizar al menos 0.30 m sobre el nivel de la cumbrera

###### RECOMENDACIONES ESPECIALES

* + - Al terminar de construir la estufa, se deberá barnizar el interior con melaza.
		- Cuatro días después de haber terminado la estufa, se deberá calentar con brasas, hojas de papel o tusas. Esta práctica tiene como el objeto de los materiales sequen totalmente y que las hornillas se acomoden en su lugar sin rajarse.
		- Dos días más tarde, se deben encender dos leños pequeños, manteniendo el fuego lento todo el tiempo, esto durante 5 días. Después de este tiempo, se podrá usar la estufa con fuego normal.
		- La primera vez que caliente bien, se debe curar la plancha. Deberá aplicársele con una brocha o escobilla agua con cal o aceite.
		- Se debe evitar calentamiento o enfriamiento brusco a fin d evitar rajaduras.

###### FUNCIONAMIENTO:

El funcionamiento es de características sencillas, sintetizándose en los puntos siguientes:

* + - Materiales para la generación de fuego, que consiste en material de dimensiones no mayores de los 30 centímetros de longitud, completamente secos y deben quedar perfectamente acomodados dentro de la cámara de combustión.
		- Regulador de humos y temperatura, el cual al inicio de la combustión estará completamente abierto para acelerar el encendido e inmediatamente que se inicia la combustión, deberá dejarse una mínima abertura para evitar fuga de calor, la mejor forma de conocer el punto óptimo de cierre es cuando el dueto de humos esta frío, indicando que no hay pérdida de calor.
		- Cerrar las hornillas cuando no se esté en uso de las mismas.
1. **EQUIPAMIENTO**

Se estará equipando la escuela con pupitres escolares grande con paleta de ¾ con formica, escritorio, silla, anaqueles de metal y pizarra de formica de 1.20\*2.40m. también el equipamiento y mobiliario necesario para que se realicen las actividades correspondientes en la cocina, mesas de trabajo, licuadora, microondas y refrigerador.

###### LIMPIEZA FINAL

Es responsabilidad del Contratista el remover del predio y de cualquier otra área que se haya ocupado todo el material y equipo utilizado en la construcción de la Obra, así como cualquier otro subproducto de la construcción, como el ripio, las instalaciones temporales y la basura orgánica generada por el personal, antes de entregar la obra.