



SEAPI - UNAH

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA- SEAPI



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

LPN No 07-2016 - SEAPI - UNAH

PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN EDIFICIO ANEXO FACULTAD
DE CIENCIAS ECONÓMICAS. C.U”

FINANCIAMIENTO: FONDOS NACIONALES

CIUDAD UNIVERSITARIA -TEGUCIGALPA, M.D.C., HONDURAS, C.A.



ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	4
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
.....	5
CAPITULO 1.....	9
REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO	9
1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	10
1.3. REGLAMENTOS	10
1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.....	11
1.5. REUNIONES EN LA OBRA.....	11
1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	12
1.7. CONTROLES DE CALIDAD	15
1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES	15
1.9. MATERIALES Y EQUIPO	16
1.10. TERMINACIÓN DEL CONTRATO	16
1.11. VARIOS	18
CAPITULO 2.....	19
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	19
2.1 TRABAJOS PRELIMINARES	19
2.2 TERRACERÍA.....	24
2.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS	28
2.4 RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS.....	35
2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO	36
2.6 ACERO DE REFUERZO	39
2.7 ENCOFRADOS	45
2.8 CONCRETO	50
2.9 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO	69
2.10 MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA	73
2.11 CIMENTACIONES.....	79
2.12 FIRME DE CONCRETO.....	79



2.13	LOSAS DE ENTREPISO.....	80
2.14	IMPERMEABILIZACIÓN.....	85
2.15	OBRAS DE ALBAÑILERÍA.....	86
2.16	OBRAS DE ACABADOS.....	94
2.17	REVESTIMIENTOS.....	102
2.18	CIELO FALSO.....	105
2.19	PINTURA.....	106
2.20	PISOS.....	124
2.21	CALAFATEO, SELLO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....	128
2.22	LIMPIEZA EN ACABADOS.....	131
2.23	MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS.....	133
2.24	TRABAJOS EN MADERA.....	136
2.25	TRABAJOS EN METAL Y ALUMINIO.....	139
2.26	TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL.....	143
2.27	TRABAJO MISCELÁNEO DE ALUMINIO Y VIDRIO.....	146
2.28	CERRAJERÍA.....	154
2.29	ESTRUCTURAS METÁLICAS Y TECHOS.....	156
2.30	OBRAS EXTERIORES.....	159
2.31	LIMPIEZA FINAL.....	164
2.32	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.....	165
2.33	REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS SISTEMAS MECÁNICOS.....	223
2.34	INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS,.....	240



INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los requisitos y características de calidad solicitados por la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de la UNAH, que deben cumplir los materiales y equipos necesarios para la construcción del Proyecto; los procedimientos de construcción para obtener los mejores resultados en la ejecución de las obras; las certificaciones de calidad otorgadas por organismos nacionales e internacionales que garantizarán la robustez, la durabilidad y el funcionamiento óptimo de los materiales, equipos y accesorios; las pruebas que garanticen la perfecta funcionalidad de los sistemas y la entrega de la documentación que servirá de guía para la correcta operación, el oportuno mantenimiento preventivo y correctivo de los bienes construidos e instalados y la obtención de repuestos y accesorios genuinos que mantendrán la integridad original de los equipos.

Para lograr tal objetivo se establecen los alcances generales de cada una de las actividades del Proyecto, los requerimientos que reglarán la organización, control y calidad de la obra durante su ejecución para obtener la correcta integración, funcionalidad del mismo con los más altos estándares de calidad.

En caso de omisiones: en Planos, en la descripción de las Actividades de obra o en estas Especificaciones Técnicas, de cualquier detalle que deba formar parte de la construcción, no exime al contratista de la responsabilidad y obligación de ejecutarlos, por consiguiente, los casos que no estén contemplados en estas Especificaciones el Contratista podrá hacer las consultas por escrito al Profesional Supervisor nombrado por la SEAPI, quien deberá evacuar las consultas, también en forma escrita dentro de los próximos tres (3) días hábiles a su recepción

La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que no cumpla con estas Especificaciones Técnicas o con reglamentos nacionales e internacionales de la ingeniería.



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

SEAPI

MEMORIA DESCRIPTIVA

**“CONSTRUCCIÓN EDIFICIO ANEXO FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS, C.U.”
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

SEAPI – UNAH



**PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

**FECHA:
AGOSTO 2016**



CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

La facultad de Ciencias Económicas es actualmente la unidad académica más grande de la Ciudad Universitaria conformada por trece departamentos y unidades. Las clases de esta Facultad se imparten durante las tres jornadas en siete de los edificios de la Ciudad Universitaria incluido el Edificio C1 que es usado solo por esta unidad académica. El déficit de espacio físico ha obligado a la construcción improvisada de aulas aledañas al Edificio C1 que no reúnen condiciones mínimas necesarias para recibir clases de educación superior.

Con la construcción del Edificio de aulas anexo se dispondrá de 16 aulas de clases provistas de todas las facilidades tecnológicas y requerimientos mínimos para el uso de la comunidad universitaria. Se facilitará un espacio para el uso de oficinas de los siguientes departamentos:

- Departamento de Mercadotecnia
- Departamento de Economía
- Departamento de Contaduría Pública

Como parte del diseño se integran facilidades físicas como rampas y un elevador que permite la accesibilidad universal a todos los niveles del edificio e incluso al edificio existente mediante la conexión directa entre ambas edificaciones. Este proyecto incluye un nuevo núcleo de baños y espacios de circulación y dispersión integrados a las áreas verdes para el uso de los estudiantes. El concepto arquitectónico permite la integración formal con el edificio existente y el uso de energías pasivas como la luz natural, el viento y la vegetación para lograr el confort del usuario y mitigar el uso de energías activas.

CARÁCTER FUNCIONAL DEL PROYECTO

El edificio anexo al edificio C1 consta de cinco niveles de aproximadamente 610.00 m² cada uno de construcción por nivel, con la siguiente distribución de espacios:

Planta Baja: en este nivel se ubicara:

- Coordinación de Mercadotécnica
- Sala de Maestros
- Departamento de Mercadotécnica
- Coordinación de Economía
- Departamento de Economía
- Departamento de Contaduría Pública
- Coordinación de Contaduría Pública

- Recepción
- Áreas de Circulación

Primer, Segundo, Tercer y Cuarto Nivel: en este nivel se ubicaran de forma igual lo siguiente:

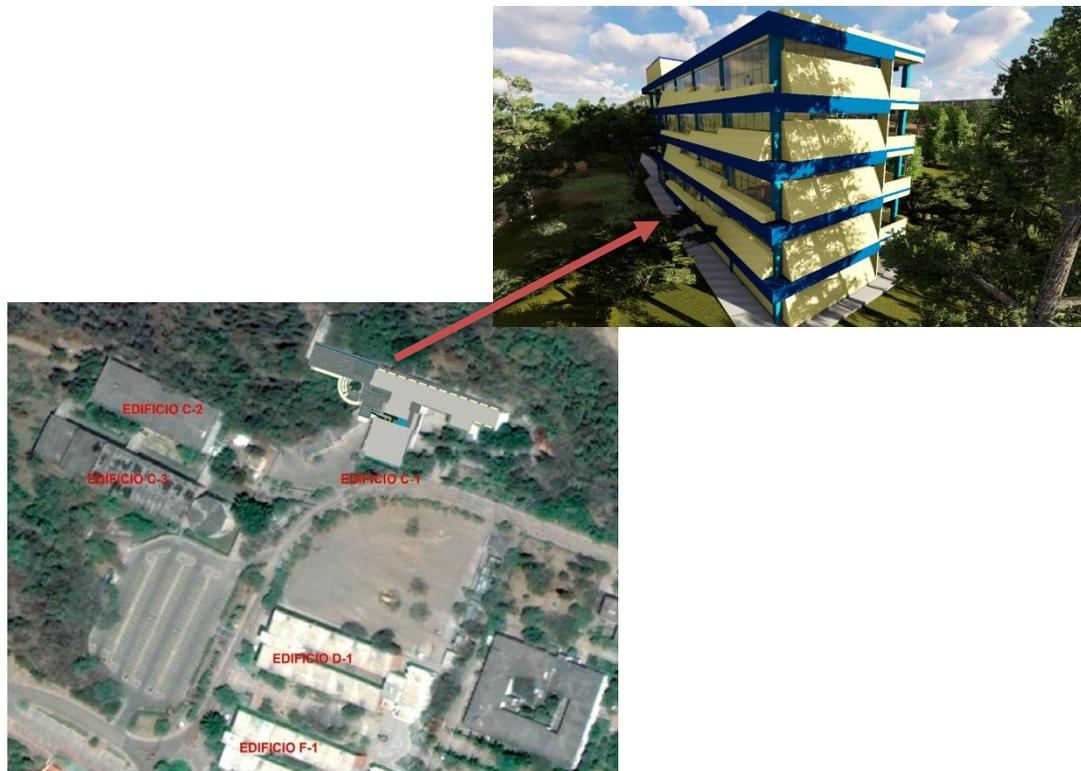
- Cuatro aulas para clases de 6.40 m x 8.00 m
- Áreas de Circulación
- Baños para Mujeres y Hombres, incluye sanitario para personas con necesidades especiales en cada uno de ellos.

Azotea: se ubicaran tres lucernarios para permitir el paso de luz natural a las áreas de circulación y el resto de área será una losa debidamente impermeabilizada

Ubicación:

Ciudad Universitaria “José Trinidad Reyes”, contigua al edificio de Ciencias Económicas C1

**Imagen satelital del sitio donde se construirá el
“Edificio Anexo a la Facultad de Ciencias Económicas, C.U”**





**Quienes Usaran Las Instalaciones del
“Edificio de Aulas Anexo a Edificio C1, Facultad de Ciencias Económicas”**

- Alumnos de las carreras de contaduría pública, administración de empresas, comercio internacional, economía y carreras afines.
- Docentes y autoridades de las carreras de economía, mercadotécnica y contaduría pública
- Comunidad universitaria en general

El Edificio contará de un área total de 3,050.00 metros cuadrados de construcción aproximadamente

SISTEMAS CONVENCIONALES Y DE INNOVACIÓN

- Sistemas Convencionales:
 - ✓ Energía normal y regulada
 - ✓ Red de datos
 - ✓ Telefonía IP
 - ✓ Aire acondicionado
 - ✓ Transporte vertical
- Sistemas de Innovación
 - ✓ Iluminación tecnología LED
 - ✓ Multimedia de tecnología reciente en salones de clase



CAPITULO 1

REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

- 1.1.1. Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
- 1.1.2. Las estipulaciones contenidas en esta sección son aplicables a cada una de las secciones de estas especificaciones.
- 1.1.3. Instrucciones de Fabricantes: Se seguirán las instrucciones de fabricantes, en el transporte, manejo, bodegaje e instalación de materiales, a menos que se indique de otra manera en los documentos del contrato.
- 1.1.4. Trabajadores:
 - a) El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleara mano de obra calificada.
 - b) No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.
 - c) El personal que se emplee para la ejecución de los diferentes trabajos, debe ser responsable e idóneo y poseer la suficiente práctica y conocimiento para que sus trabajos sean aceptados por la Supervisión
- 1.1.5. Responsabilidad Laboral:

Queda entendido con claridad que El Propietario es ajena a cualquier conflicto laboral que pueda surgir en el lapso del desarrollo del proyecto, de tal forma que todas las sanciones o multas en que se pueda incurrir son, responsabilidad exclusiva del contratista o de sus subcontratistas.
- 1.1.6. Impuestos:

Todos los impuestos aplicables a esta obra deberán ser pagados por el Contratista con la excepción de impuestos de la propiedad.
- 1.1.7. Limpieza:

El contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.
- 1.1.8. Orden de Prioridades, cuando haya discrepancia en alcance de las actividades:

Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala y las especificaciones sobre los planos. SEAPI como representante de la UNAH determinara lo más conveniente para el Proyecto
- 1.1.9. Acceso a Bitácora:
 - a) El Supervisor del Contratista
 - b) El Residente del Contratista
 - c) El Supervisor de la Propietario
 - d) Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la Sección I, Artículo 4 de las Definiciones Generales



1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

- 1.2.1. A menos que se indique de otra manera, el contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios públicos, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales, si la supervisión lo ordena, pruebas de laboratorio necesarias para la terminación y funcionamiento correcto de la obra.
- 1.2.2. El Propietario (UNAH) tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.
- 1.2.3. Supervisor del Contratista (Supervisión Externa):
El Propietario contará con una empresa Supervisora para que, controle, vigile, supervise y dictamine técnicamente sobre cambios solicitados que demande el proyecto para el desarrollo y la adecuada terminación de los trabajos que le ha encomendado al contratista, rigiéndose por las leyes y ordenanzas vigentes y todo el conjunto de disposiciones, anteriormente mencionadas.
- 1.2.4. Supervisor de El Propietario (SEAPI): El Propietario tendrá como enlace entre el Contratista y la Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura –SEAPI-, el cual velara por los intereses de El Propietario.
- 1.2.5. Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
 - a) Especificaciones Técnicas del Proyecto.
 - b) Aclaraciones de dudas
 - c) Planos generales
 - d) Contrato de Construcción
 - e) Oferta del Contratista
 - f) Permisos
 - g) Bitácora del Proyecto
 - h) Estudios técnicos referentes al Proyecto.

1.3. REGLAMENTOS

- 1.3.1. Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.
- 1.3.2. El contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y, en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.
- 1.3.3. El contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de



gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.

- 1.3.4. La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de Recepción Provisional de la obra.
- 1.3.5. Los procedimientos constructivos deberán cumplir con: Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y con la Guía Ambiental de Construcción de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA)

1.4. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES

Las abreviaciones utilizadas en esta especificación para las varias sociedades, organizaciones o departamentos de gobierno serán como sigue:

IHSS:	Instituto Hondureño de Seguridad Social
ACI:	American Concrete Institute
AISC:	American Institute of Steel Construction
NEC:	National Electric Code
NFPA:	National Fire Protection Association
NEMA:	National Electrical Manufacturer Association
ASTM:	American Society for Testing Materials
UPC:	Uniform Plumbing Code
UBC:	Uniform Building Code
AASHTO:	American Association of Standards Highways Transportations Officials.
AWS:	American Welding Society
CHOC:	Código Hondureño de la Construcción.
UGA:	Unidad de Gestión Ambiental

1.5. REUNIONES EN LA OBRA

- 1.5.1. Se realizará una reunión de pre construcción entre el Supervisor, el representante del dueño (SEAPI) y el Contratista, esta será realizada en el sitio del Proyecto antes de que se dé inicio a la obra, con el propósito de resolver dudas del Proyecto, para dar mayor orientación a cada uno de los participantes sobre los requisitos de los documentos del contrato; para informar al contratista de la responsabilidad del supervisor hacia el dueño, para las inspecciones y para elaborar programas de reuniones e inspecciones que se deberán de realizar durante el transcurso del proyecto.
- 1.5.2. Se realizarán reuniones periódicas del supervisor y el contratista. Todo lo tratado en estas reuniones será debidamente documentado en una bitácora de proyecto, y se llevará un registro de los asuntos pendientes con su descripción y fecha programada de entrega. Estas entregas se ingresan a la programación de supervisión y serán



revisadas en la fecha programada de terminación para luego ser recibidas y quitadas del registro de asuntos pendientes.

1.6. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

1.6.1. Programa de Construcción:

- a) El contratista, inmediatamente después de haber ganado el proceso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones un Programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.
- b) El programa de obra, el plan de seguridad ocupacional y el plan de gestión ambiental será actualizado mensualmente, se entregará con cada solicitud de pago y deberá mostrar el progreso original calculado, revisado y actualizado con los renglones del programa.
- c) El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.
- d) El contratista deberá presentar de forma actualizada el Plan de Gestión Ambiental para trámite de cada una de las estimaciones como requisito de la misma.

1.6.2. Planos de Taller, Línea Roja, AS BUILT , Datos de Productos y Muestras:

1.6.2.1. Definiciones:

- a) Planos de taller son. diagramas, ilustraciones, programas, folletos, o cualquier otra información que deberá preparar por el contratista o el subcontratista, el proveedor, el fabricante o el distribuidor previo al desarrollo de las actividades del Proyecto, los cuales serán revisados y aprobados por el Supervisor. Los planos de taller ilustran alguna parte del trabajo y confirman las dimensiones y el cumplimiento de los documentos de contrato.
Los planos taller deben ser elaborados con suficiente antelación para ser utilizados de acuerdo al cronograma de trabajo para la ejecución correcta del mismo y de obtener las muestras cuando estas sean requeridas para un mejor control de la calidad
- b) Planos de línea Roja, son diagramas, ilustraciones que debe preparar el Contratista,



durante la ejecución de las actividades de la sección Electromecánica del Presupuesto y cuando se le solicite por el Supervisor, en los cuales se indicaran los cambios, cuando los hayan y serán entregados al Supervisor y a la SEAPI.

- c) Planos de como construido (AS BUILT), Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento
- d) Las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos a proveer por el contratista sin ningún costo para El Propietario que ilustran materiales, equipos, colores o mano de obra, y ayudan a establecer el modelo que se seguirá y contra el cual servirá de parámetro para la recepción del trabajo final.
- e) Encofrados. Para facilitar un mejor control de la calidad de los encofrados y para minimizar el trabajo de los ingenieros residentes, los maestros de obra y los jefes subcontratistas deberán estar perfectamente capacitados para poder encofrar cada uno de los elementos de la forma y niveles de calidad proporcionados por el contratista. Si todos los subcontratistas cuentan con los mismo planos taller, será fácil supervisarlos.
- f) Armados. Para evitar tener que rechazar el armado de un elemento estructural que deba ser aprobado por la Supervisión, se exigirá al contratista presentar planos de taller sobre el armado definitivo y no el mostrado en los planos, el cual no contiene información sobre los traslapes, distancias mínimas a nodos, estribos adicionales en zona de traslapes, etc. La información en tales planos deberá prever la instalación de viguetas y anticipar a tiempo cualquier duda que no pueda resolver el subcontratista de armados.

1.6.1.1. Uso de Checklist:

Se deberá hacer uso de checklist para toda actividad constructiva y deberá contener información básica como la siguiente:

- a) Nombre de la Actividad
- b) Nivel
- c) Ejes
- d) Aspectos constructivos
- e) El encofrado está de acuerdo a los planos de taller...?
- f) El refuerzo principal es el indicado en los planos de taller...?
- g) Los anillos tienen la separación correcta de los planos taller..?
- h) La cantidad de anillos es la indicada en los planos taller..?
- i) Están alineados los anillos..?
- j) El elemento tiene las alzas correspondientes..?



Todos los incisos anteriores solamente son muestras de la información que podrá necesitarse, pero que perfectamente se puede ampliar a los requerimientos para la obtención de un producto de la calidad esperada.

1.6.1.2. Procedimiento:

- a) El contratista deberá ser responsable de obtener las muestras y los planos de taller cuando estos sean requeridos para la ejecución correcta del trabajo y el control de la calidad del mismo.

1.6.1.3. Programa de Trabajo:

La programación que haya sido aprobada por la supervisión habrá que darle seguimiento con programas semanales. Por ejemplo: con vigas y losas habrá que descomponerlas en sub actividades como: En armado, encofrado, encostillado, etc.

De esta manera podremos controlar el proyecto semanalmente y no darnos cuenta hasta bien avanzado el tiempo de la actividad correspondiente que ya no dispone de holgura para finalizar la actividad específica, a la vez que nos servirá para implementar las actividades de la semana siguiente si vemos que con los recursos con que contamos no son suficientes para completar la programación semanal.

1.6.1.4. Revisión Minuciosa del plan de calidad por parte del Contratista y de la Supervisión.

CONTRATISTA

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrara al Contratista tiempo, dinero y aumentara la calidad de los trabajos de mano obra.

Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

SUPERVISIÓN

La Supervisión en su plan de trabajo, establece que en caso de encontrar problemas de importancia, elaborara y presentara a SEAPI un informe especial que contenga los problemas detectados y se harán sugerencias sobre las medidas y acciones que deberá adoptarse.

El Supervisor verificara los diagramas de reflexión, diagramas de ensamble, corte de traslape de varilla, formas dimensiones y detalles de refuerzos con varillas y accesorios.



1.7. CONTROLES DE CALIDAD

Pruebas y Servicios de Laboratorio:

Las Especificaciones Técnicas, características físicas y químicas de todos los materiales y obras terminadas serán verificadas en forma aleatoria por El Propietario (UNAH) y la Supervisión antes y durante todo el proceso de construcción, solicitando a través del Contratista las pruebas de laboratorio y campo que se consideren necesarias para verificar la calidad de las mismas y aprobar o rechazar cualquier trabajo de acuerdo con la Especificación Técnica del Proyecto normas internacionales y reglamentos relacionados. Estos trabajos de laboratorio y campo serán pagados por el Contratista.

1.8. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

1.8.1. Servicios Temporales:

- a) El contratista proveerá y pagará los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b) El contratista proveerá los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.

1.8.2. Seguridad:

- a) El contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas a la propiedad cuando esta sea necesario, y efectuara a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá a su costo los cercos que sean necesarios.
- b) El contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños al vecino.
- c) El contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, gradas, ascensores, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos, barricadas de altura y toda preocupación necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.
- d) Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por El Propietario (UNAH) para ser utilizados en la construcción de la obra.

1.8.3. Caminos de Acceso:

Será la responsabilidad del contratista de construir y mantener todos los accesos dentro del sitio de trabajo.



1.8.4. Oficina:

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista, Supervisor, subcontratista y representante de El Propietario (SEAPI). Esta oficina de campo deberá ser desalojada y retirada cuando se le indique por el Supervisor y SEAPI
- b) Esta oficina será debidamente acondicionada con paredes de madera cepillada y pintadas o tabla roca, piso de madera (no se aceptara separaciones en las paredes, piso cielos), estructura de techo de madera o metal, cubierta de metal, puertas seguras de madera o aglomerado con llavín similar o superior a Yale, ventanas de vidrio o celosillas, cielo falso, sanitarios, lavamanos, instalaciones eléctricas (luz aire acondicionado interruptores toma de energía, escritorios y sillas (oficina de SEAPI (3) y estantes para los planos (planeras).

1.8.5. Bodegas:

El contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas debidamente acondicionada para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.

1.9. MATERIALES Y EQUIPO

- 1.9.1. Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones: de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.
- 1.9.2. El contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.
- 1.9.3. Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.
- 1.9.4. El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto. Se aclara lo anterior, ya que los atrasos en la entrega de equipo y materiales no será motivo de modificar el tiempo de entrega del Proyecto.

1.10. TERMINACIÓN DEL CONTRATO

1.10.1. Limpieza:

El contratista deberá mantener el sitio del edificio libre de acumulación de materiales de desperdicio y basura de sus empleados, subcontratistas o de los proveedores de materiales y, a la terminación del Proyecto, el Contratista deberá desalojar toda la basura restante, toda sus herramientas, sus andamios y materiales sobrantes, y dejar la obra en condición habitable y completamente limpia, incluyendo los lugares circundantes.



1.10.2. Recepción, Recepción Provisional y Entrega Final:

- a) A solicitud del contratista, el supervisor y sus asesores, si es apropiado, deberán efectuar la inspección pre-final y entregar al contratista una lista de asuntos pendientes que deberán ser corregidos, en los siguientes 30 días a la fecha. Después de que estas correcciones se hayan efectuado, el supervisor deberá programar una inspección para la Recepción Provisional que incluya al dueño y a los representantes que utilizarán la obra y, al mismo tiempo, el supervisor deberá entregar una lista final de los asuntos pendientes que deberán ser corregidos. En la inspección de la Recepción Provisional, a menos que la obra sea rechazada en su totalidad, el dueño, el supervisor y el contratista deberán firmar el certificado de Recepción Provisional que indica la fecha de ocupación por el dueño, el inicio de las garantías y la fecha de la inspección final.
- b) La inspección final de terminación deberá asegurar que todas las deficiencias indicadas en la inspección substancial de terminación han sido corregidas de acuerdo con los términos del certificado de Recepción Provisional. Cuando todas las partidas hayan sido corregidas, el supervisor deberá entregar el certificado autorizando el pago final, siempre y cuando el contratista haya cumplido con todos los requisitos del renglón 1.10.3 del presente documento.
- c) Previo a la inspección de terminación final, el contratista presentará constancia escrita de parte de todos los subcontratistas y proveedores principales de no tener adeudas pendientes con ellos, igualmente presentará el finiquito laboral de todos los trabajadores que intervinieron en el desarrollo del proyecto.

1.10.3. Documentos Importantes de la Obra:

El contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del proyecto:

- a) Certificado de habersele entregado al Propietario, previa revisión del Supervisor dos juegos de Planos actualizados, en físico y digital, conteniendo todos los cambios efectuados durante la construcción, de tal forma que los mismos reflejen el estado final de la obra y documentos del trabajo realizado si éste difiere de los documentos del contrato (Planos de Línea Roja).
- b) Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
- c) Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- d) Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.
- e) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.
- f) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.



1.10.4. Garantías y Finanzas:

- a) Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Provisional de cualquier partida de trabajo, el contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a favor del dueño. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.
- b) La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.
- c) No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño en las obras.

1.11. VARIOS

1.11.1. Otros Contratos:

Cuando así convenga a los intereses de El Propietario, ésta podrá firmar otros contratos de trabajo o bien autorizar a otras firmas para que ejecuten algunas otras obras que no hayan sido contempladas en el Contrato Original o que sean necesarias para el uso correcto de las instalaciones de su propiedad. En ese caso, los contratistas serán coordinados por el supervisor, debiendo prestársele toda colaboración necesaria.

1.11.2. Suspensión del Trabajo:

Si el contratista suspende el trabajo, parte de él por negligencia o por no cumplir con alguna indicación de los documentos o disposiciones a observarse, e incluso si no hay acuerdo común sobre el valor de algún trabajo adicional, El Propietario tiene el derecho a completar el trabajo o a corregir cualquier deficiencia en el mismo, deduciendo los gastos en que incurra por ello de los pagos pendientes al contratista, o bien por medio de las fianzas correspondientes.

1.11.3. Modificaciones o Cambios en el Proyecto:

El Propietario (UNAH), a través de sus autoridades respectivas, podrá solicitar la ejecución de trabajos adicionales, hacer cambios o deducciones en uno o varios renglones de trabajo, debiéndose hacer los ajustes necesarios en el valor del contrato. En todo caso, el contratista presentará, previo a ejecutar' cualquier' trabajo adicional, el valor del mismo. Este será revisado, discutido y aceptado o no por el Supervisor previa aprobación del Propietario. De ninguna manera se podrá iniciar cualquier clase de trabajo adicional sin estar aprobado previamente, exceptuándose todo aquel que sea catalogado como de emergencia para vidas y/o propiedades.



CAPITULO 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1 DEFINICIÓN

Se considera como trabajos preliminares a la construcción de la guardianía, bodegas, oficinas, cercos provisionales, instalaciones hidráulicas preliminares, instalaciones eléctricas preliminares, marcado y niveleteado, remoción y traslado de materiales, reubicación de instalaciones de postería y sistema hidrosanitario.

2.1.2 SEGURIDAD

Deberá el contratista construir una instalación apropiada para la permanencia de guardianes de seguridad en el sitio de acceso a la zona del proyecto.

2.1.3 OFICINA Y BODEGAS

2.1.3.1 Oficina:

El contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del personal del Propietario (SEAPI), la Supervisión y los Subcontratistas, la cual deberá cumplir con lo solicitado en sección 1.8.4, y deberá ser desalojada al final del Proyecto, cuando el Supervisor y SEAPI lo determine. La oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas y estantes para planos.

2.1.3.2 Bodega General:

- a) Bodega General: El contratista deberá proveer y mantener en la obra la bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control que puedan ser dañados por estar expuestos a humedad e intemperie, igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general, así también contara con un área externa techada para materiales que por su tamaño no pueda ingresarse en la bodega
- b) Bodegas: El contratista deberá proveer y mantener en la obra bodegas para materiales que puedan ser dañados o afectados por estar expuestos a la intemperie. Estas bodegas serán propiedad del contratista o del subcontratista, y deberán ser desalojadas una vez terminados los trabajos.



2.1.4 CERCO PROVISIONAL

Este concepto se refiere al cerramiento del sitio de la obra con materiales fácilmente desmontables.

El contratista deberá construir en lámina de aluzinc alrededor de la totalidad del perímetro de la obra, a 10 pies de altura, de acuerdo a las indicaciones de la SEAPI.

La lámina será sostenida por paraleles de madera y firmemente sujeta a ellos con los elementos de soporte que sean necesarios. El cerco provisional deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de la obra.

2.1.5 RÓTULOS DEL PROYECTO Y MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR

- a) El Contratista se obliga a colocar por lo menos dos rótulos informativos del proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.66 m de alto, por 6.10 m de ancho, con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo al formato que le proporcione El Propietario, el mismo deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación de estos rótulos deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.
- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad las calles, los accesos e intersecciones aledañas al predio de la construcción, garantizando en todo tiempo el tránsito seguro de vehículos automotores y peatones; cuando sea pertinente deberá suministrar agua y regar adecuadamente, o emplear otros medios satisfactorios para el control del polvo.
- c) Serán por cuenta del contratista todos los gastos relacionados con el mantenimiento del tránsito, sin compensación directa, excepto en la forma prevista en estas especificaciones.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado los rótulos aceptados por El Propietario.

2.1.6 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PRELIMINARES

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH, tanto las conexiones temporales de electricidad como de agua potable, así como también su propio consumo y el de sus subcontratistas, durante el tiempo que dure la ejecución del proyecto deberá al final de la obra efectuar los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales.

2.1.6.1 Instalaciones Hidrosanitarias

Se recomienda la construcción de la cisterna del proyecto, para que sea empleada en la realización de la obra mientras dure, bajo las instrucciones y restricciones que el Supervisor



considere convenientes. La misma será abastecida por carro cisterna a cuenta del contratista, esto con el fin de NO utilizar el sistema de agua potable de la UNAH

2.1.6.2 Instalaciones Eléctricas

Servicio Eléctrico Provisional para Construcción de Edificio (visitar el sitio), Construcción de línea primaria trifásica desde línea existente incluye:

- a) Crucero de 96" en poste existente
- b) Herrajes y aisladores para dos remates sencillos.
- c) Poste de 35 pies para montaje de transformadores y equipo de protección.
- d) Línea 1/0 AWG ACSR.
- e) Equipo de protección en poste de transformadores: Cuchillas de 100 amperios, 15 kV; pararrayos 10kV, conectores de estribo, grapas para línea viva. 3 x 37.5 kVA en transformación, bajadas de cobre a 1.20 m de la base del poste con cables 3x250 MCM + 1x2/0AWG cobre. 1 x 8 AWG y electrodo (varilla) de conexión a tierra. Instalación de tablero de 225 A, trifásico, con espacios y tamaños de breakers según las necesidades del equipo de construcción del oferente (contratista).
- f) Base de medidor trifásica, 200 amperios.
- g) Medidor de kWh para 200 amperios, trifásico, conexión delta.

El valor ofertado debe incluir costos de mano de obra de montaje y desmontaje, valores de materiales no recuperables, costo de transformadores, éstos al final de la construcción deberán entregarse al Departamento de Mantenimiento de la UNAH. El valor del consumo será pagado a la UNAH.

2.1.7 BAÑOS PROVISIONALES Y VESTIDORES

Se deberán instalar provisionalmente baños para el uso de los trabajadores, recomendándose un baño por cada 15 trabajadores, incluyendo la facilidad de una llave para su aseo personal, su ubicación deberá ser lo más apropiada de acuerdo al uso, considerando las características y funciones de la UNAH.

2.1.8 LIMPIA, CHAPEO Y DESTRONQUE

Bajo el rubro de limpia, chapeo y destronque, el contratista deberá remover de toda el área de terreno a construir la capa vegetal completa, de espesor variable, eliminar o remover de raíz para ser trasplantados todos los árboles necesarios, la vegetación muerta y vieja, así como eliminar cualquier obstáculo natural existente dentro de los límites del área de construcción.

Las raíces de los árboles deberán ser eliminadas totalmente y colocadas fuera del límite de la construcción a menos que, por preservación de los mismos, el Supervisor ordene que dichos árboles se dejen, deberá tomarse las medidas de seguridad para no ser dañados.



La disposición de los materiales como producto de la limpia, chapeo y destronque deberá hacerla el contratista bajo su responsabilidad, debiendo hacer los arreglos necesarios con terceros para lograr su adecuada disposición.

Todos los trabajos de limpia, chapeo y destronque deberán hacerse previamente a las operaciones de trazo y replanteo de la construcción.

2.1.9 MARCADO Y NIVELTEADO

2.1.9.1 Descripción:

- a) Deberán determinarse los puntos de referencia de cada una de las estructuras y niveles del edificio, tomando en cuenta las medidas necesarias para conservarlos sin interferencias durante el proceso de excavación y demás actividades a desarrollar; se procederá a la localización del edificio y demás estructuras requeridas en los planos, una vez finalizados todos los movimientos de tierra necesarios.
- b) Una vez localizados los puntos se deberá contar con la aprobación del Supervisor para proseguir con los trabajos subsiguientes. La omisión de dicha aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla que se determine posteriormente, el Supervisor revisara que el marcado realizado este dentro de los márgenes de error admisible. Al localizar las marcas de referencia se deberá tomar en cuenta que las mismas no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución.

2.1.9.2 Alcance:

- a) Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno para la planta del edificio y obras exteriores, cuidando de cumplir con el plano de emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.
- b) Asimismo, incluye el control de alturas de losas de entrepisos, el replanteo de las líneas de tuberías y otros ductos. Incluye la instalación de señales provisionales o definitivas tales como estacas y referencias permanentes de concreto; la identificación y señalización adecuada así como su reposición cuando sea necesaria, hasta la terminación y recepción de los trabajos.
- c) El Contratista deberá basarse en los puntos de referencia y nivel (puntos de control horizontal y vertical) indicados en los planos de conjunto, para establecer sus propios puntos auxiliares de referencia y control topográfico.

2.1.9.3 Error admisible:

- a) Error en niveles hasta 2.00 mm.
- b) Error angular hasta 0.10 minutos
- c) Error en trazo longitud 1.00 mm/m.



2.1.10 TRAZO Y REPLANTEO

Para el trazo y replanteo de la construcción, el Contratista empleará procedimiento topográficos acordes con la importancia de la magnitud de la obra, siendo necesaria la utilización de teodolitos, niveles y sistema de posición satelital (GPS) si fuese necesario para el correcto desarrollo de estas labores.

Deberá documentar, por lo menos, cuatro referencias externas por cada vértice importante de la construcción, sin que estos vértices excedan de cinco.

En sitios adecuados y de común acuerdo con el Supervisor, deberá dejar referencias de nivelación para la determinación posterior de los niveles originales del terreno.

Antes de continuar con cualquier actividad el Supervisor deberá aprobar el trazo final.

2.1.11 DEMOLICIÓN, REMOCIÓN Y DESMONTAJE

El contratista deberá demoler por su cuenta todas las estructuras que estén en el terreno y que sea obstáculo para llevar a cabo la construcción de la obra. Los materiales recuperables son propiedad de El Propietario, todo material excedente deberá retirarse del sitio.

Todas las estructuras existentes que signifiquen obstrucciones o no permitan la realización de un trabajo indicado en los planos u ordenado por el Supervisor se demolerán por medios mecánicos, manuales, neumáticos o una combinación de medios.

Las estructuras a demolerse deberán romperse o quebrarse en fracciones que no excedan aproximadamente medio pie cúbico de volumen. Todos los materiales producto de la demolición deberán ser removidos y acarreados a nuevos sitios.

La reubicación e instalación se realizara de acuerdo a estas especificaciones y la aprobación del Supervisor

2.1.11.1 Demolición:

Este trabajo consiste en la demolición de estructuras de concreto ubicadas en el área de construcción, incluye pero no se limita a:

- a) Demolición de aceras de concreto y bordillos ubicados en los accesos a la edificación y donde se indique según planos.
- b) Demolición de muro y gradas en área para construcción de rampa y calle de acceso.
- c) Demolición de casetas de vigilancia.

2.1.11.2 Remoción:

Esta actividad consiste remover materiales pero no se limita a:

- a) Remoción de adoquín existente, incluyendo el apilamiento de los mismos en el lugar aprobado por el supervisor. Deberán tenerse los cuidados necesarios durante su remoción y almacenamiento de manera que la mayor cantidad de adoquines puedan ser reutilizados.

Remoción y reubicación de cajas de registro y pozos de inspección



2.1.11.3 Desmontaje:

Consiste en el desmontaje del portón metálico de tubo industrial en el acceso desde el Bulevar Suyapa.

2.1.11.4 Botado de Material Producto de Demoliciones

Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.2 TERRACERÍA

2.2.1 DEFINICIÓN

Bajo este concepto, se acogerán las labores de excavación de todo tipo, transporte de los materiales producto de las excavaciones así como la formación de relleno y terraplenes.

2.2.2 DESCAPOTE DEL TERRENO

2.2.2.1 Descripción y Alcance:

- a) Consiste en los trabajos preliminares necesarios para la preparación y adecuación del terreno para las obras de localización, replanteo, excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción mediante chaflanes u otro sistema.

Este trabajo comprende la limpieza y destronque de toda la maleza y la remoción de toda la basura o desperdicio dentro del área de construcción del edificio incluyendo calles y estacionamientos.

- b) Se extraerán desde su raíz todas las hierbas, plantas, arbustos, arboles, basura y escombros. Se considerara también la extracción y remoción del sitio de la capa vegetal y arcillosa superficial de un espesor no mayor de 20 cm.

2.2.2.2 Ejecución:

- a) El contratista efectuara las limpiezas necesarias pudiendo ser combinadas la mano de obra y equipo mecánico. La limpieza a mano se realizara en aquellos tramos donde no se pueda utilizar equipo mecánico.
- b) En general queda terminantemente prohibido emplear el material vegetal u orgánico y arcilloso para rellenos. Cuando el supervisor considere que el material extraído es apropiado para su uso en rellenos posteriores, ordenara al contratista separarlo y preservarlo en lugares indicados.



2.2.3 CORTE, REMOCIÓN Y/O TRASLADO DE ÁRBOLES

2.2.3.1 Ejecución:

- a) Este procedimiento incluye las operaciones a realizar antes, durante y después del corte, remoción y/o traslado de árboles y algunas medidas preventivas encaminadas a desarrollar un trabajo óptimo desde el punto de vista ambiental, como se indica en la Sección 2.1 “Gestión Ambiental”.

2.2.3.2 Objetivos:

- a) Realizar un procedimiento adecuado de corte, remoción y/o traslado de árboles, plantas ornamentales, encaminado a minimizar al máximo los impactos ambientales causados por actividades de la construcción.
- b) Dar cumplimiento a las disposiciones legales emitidas por las autoridades ambientales mediante procedimientos adecuados de corte, remoción y/o traslado de árboles.

2.2.3.3 Procedimiento:

- a) Antes de realizar cualquier actividad de corte, remoción, traslado y/o aprovechamiento forestal SEAPI deberá consultar con la Alcaldía Municipal del Distrito Central.
- b) SEAPI deberá realizar un inventario identificando las especies a cortar, remover o trasladar.
- c) SEAPI solicitará la autorización definitiva por parte de la Alcaldía Municipal del Distrito Central. Autorizada la actividad por la Alcaldía Municipal, SEAPI, dará los lineamientos a la supervisión, quien a su vez instruirá al contratista el procedimiento a seguir, para la realización del corte remoción y/o traslado de los árboles indicados, caso contrario si el Proyecto incurre en multas por no seguir dichos procedimientos, el Contratista deberá asumir toda responsabilidad legal y económica.

2.2.4 CORTE Y RELLENO

2.2.4.1 Definición:

Comprende todos los trabajos necesarios de corte, compactación, transporte y disposición de materiales a consolidar, conformar y nivelar las diferentes áreas donde se emplazara la edificación del proyecto incluyendo calles y estacionamientos.

2.2.4.2 Corte del Plantel

Se cortarán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante indicados por los planos, o por la Supervisión.

Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.

El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área



designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita de la Supervisión. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se efectuará la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel indicado por la Supervisión, previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

2.2.4.3 Alcance:

Excavaciones del terreno natural, incluyendo el renglón conocido comúnmente como corte y remoción de los materiales producto de las mismas, con el objeto de formar las plataformas, donde se construirán las instalaciones o edificaciones principales, hasta las líneas indicadas en los planos.

Se considera dentro de este renglón la remoción y disposición de todos los materiales como arcilla, grava, depósitos de aluvión, etc., que se puedan excavar a mano o por medios mecánicos así como materiales duros y compactos, tales como talpetate; grava aglutinada, pizarra y roca blanda o disgregada.

El material de excavación servirá para la formación de terraplenes o rellenos de las áreas dentro del proyecto, siempre y cuando sea aprobado por el supervisor del proyecto. Cuando el material excavado sea inadecuado deberá ser desalojado sin costo por El Propietario (UNAH).

El Contratista será el responsable de seleccionar el sitio y de sus respectivos permisos para el botado del material de excavación que será depositado fuera de los predios de la Ciudad Universitaria.

Para el volumen a rellenar el Contratista usará bancos de préstamo aprobados por el Supervisor.

Los sitios se dejarán terminados de tal manera que haya un buen drenaje que impida el libre flujo de las aguas y que no pueda originar daños a otras propiedades; las piedras o rocas de gran tamaño que no puedan utilizarse la construcción de rellenos y /o terraplenes se dispondrán adecuadamente dentro de la propiedad, preferiblemente protegiendo taludes o cauces de corrientes.

2.2.4.4 Verificaciones

El Supervisor efectuara los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad exigidas en el Proyecto.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según la parte 3.1.2.3 de esta especificación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones sin factor de abundamiento.
- f) Medir los volúmenes de relleno y material filtrante colocados por el Contratista en



acuerdo a la presente especificación.

- g) Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en esta especificación.
- h) Verificar la densidad de cada capa compactada.
- i) Vigilar que se cumplan con las especificaciones ambientales.

2.2.4.5 Materiales y Equipo

a) Equipos de Corte y Excavación

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de basura, material vegetal, orgánico e inorgánico y en los 20 cm superiores no se permitirá el uso de rocas cuya dimensión sea mayor de 10 cm. El material de relleno deberá de satisfacer lo especificado en los planos. En todo caso deberá emplearse material proveniente de un banco con autorización del Supervisor.

2.2.4.6 Ejecución

a) Corte y Excavación del Plantel

- Se extraerán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante por los planos, o por el Supervisor.
- Cuando el Supervisor considere que el material cortado es aprovechable para usarse en otros trabajos en la obra, lo notificará al Contratista, para que éste lo deposite en un sitio cercano a su futuro empleo.
- El Contratista no deberá remover o excavar ningún material más allá de los límites del área designada o como se indique en los planos, sin la autorización escrita del Supervisor. Si cualquiera de estos trabajos se efectúa sin el consentimiento escrito del Supervisor será por cuenta y riesgo del Contratista.
- Se efectuara la excavación a modo de dejar superficies bien acondicionadas a la línea teórica del nivel previo a la colocación de materiales selectos para pisos.

b) Relleno Compactado para Nivelación de Plantel

- Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después de la compactación, queden de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.
- El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 20 cm debiendo tener la humeada óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevara a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u



otro equipo mecánico aporcado por el Supervisor. Si es necesario la tierra deberá remojarse, dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación. No debe aplicarse relleno sobre suelo que este lodoso.

- Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm², y un peso no menor de 20 Kg. Previa aceptación del Supervisor podrán usarse vibro compactadores manuales.
- Cualquier asentamiento o erosión que ocurra antes y después de la aceptación del trabajo deberá ser reparada y deberán restaurarse los niveles hasta las elevaciones y pendientes requeridas.
- La densidad de compactación será del 95% del AASHTO T-180 Proctor Estándar, a menos que el supervisor estime otra cosa. Los 60 cm superiores de todos los rellenos se construirán de tal forma que se obtenga una densidad y una humedad requerida y uniforme en todo ese espesor.

2.2.4.7 Utilización de los materiales excavados

- a) Los materiales provenientes de los cortes y excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior alrededor de las estructuras construidas, siempre que sean adecuadas para dicho fin.
- b) Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por el supervisor.

2.2.4.8 Áreas de cortes y rellenos

- a) Se realizaran cortes y excavaciones en :
 - Área del Edificio
 - Calle de acceso
 - Estacionamiento
- b) Se realizara Relleno y Compactado en :
 - Material selecto, bajo pisos de estacionamiento y calles de acceso, según se indique en planos y apruebe el Supervisor
 - Material del sitio que cumpla con estas Especificaciones y apruebe el Supervisor en zapatas, muros, zanjas y cisterna.
 - Material granular, áreas especificadas en planos y aprobadas por el supervisor

2.3 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL Y RELLENOS

2.3.1 DEFINICIÓN:

Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocaran líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del embreizado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren



necesarios así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

a) Requisitos de Construcción:

El contratista debe notificar al supervisor la finalización de cualquier excavación estructural, a fin de que proceda con la colocación de la armadura.

En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural; debe terminarse previamente los trabajos de limpia, chapeo y destronque, así como la confrontación de la plataforma.

b) Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista.

c) La excavación se debe efectuar hasta la profundidad mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor.

En caso de que, al llegar a las cotas de cimentación mostradas en los planos, el material sea inapropiado, el supervisor puede ordenar por escrito al contratista que excave a mayor profundidad, a efecto de obtener material apropiado para la cimentación o que excave a mayor profundidad y rellene con material apropiado.

d) El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Contratista, se sacará de la excavación a su costo.

e) Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Supervisor.

f) El Contratista deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que construyan una fundación firme para las estructuras.

g) El Contratista deberá ejecutar todas las construcciones temporales y usar todo el equipo y métodos de construcción que se requieran para drenar las excavaciones y mantener su estabilidad, tales como la utilización de entibados y la extracción del agua por bombeo. Estos trabajos requerirán la aprobación del Supervisor, pero dicha aprobación no eximirá al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento de los métodos empleados ni por cumplimiento de los requisitos especificados. El drenaje de las excavaciones se refiere tanto a las aguas subterráneas de filtraciones como a las aguas lluvias.

h) El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no



sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previo aprobación del Supervisor.

2.3.2 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS:

2.3.2.1 Excavación:

Los lugares para cimentaciones deben excavar conforme las líneas mostradas en los planos para permitir la construcción de los mismos a todos su ancho y longitud, y dejando un fondo con una superficie plana y horizontal.

Cuando la cimentación tenga que asentarse sobre una superficie excavada que no sea roca, debe tenerse especial cuidado en no alterar el fondo de la excavación.

Cuando se encuentre un fondo rocoso, la excavación se debe efectuar de tal forma que la roca sólida quede expuesta y preparar los lechos horizontales o dentados para recibir el concreto. Deberá ser removida toda la roca suelta o desintegrada así como los estratos delgados.

La excavación que se haya hecho más profunda de lo requerido, se rellenara con el mismo concreto especificado para la estructura, el Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, sin la previa aprobación. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el Supervisor, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por su cuenta, aunque haya sido aprobado por el Supervisor. Si en concepto del Supervisor dicha excavación debe rellenarse con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto, por cuenta del Contratista y a satisfacción del Supervisor. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Supervisor puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de las obras por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias, y emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá



hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación de las dos. De acuerdo con lo expuesto más adelante, el Supervisor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista.

Se podrán utilizar máquinas saadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales quipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas, etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar sufran daño o alteración posteriormente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista al emplear dichas medidas deberá ser reparado por, y a cuenta del Contratista, y a satisfacción del Supervisor.

Con un mínimo de tres (3) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista debe someter a la aprobación del Supervisor los métodos de excavación que se propone emplear, y sólo podrá iniciar la excavación una vez que el Supervisor haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión del Supervisor los métodos de excavación adoptados por EL Contratista no son satisfactorios, El Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte del Supervisor de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra.

2.3.2.2 Tablestacado:

Siempre que se encuentren aguas subterráneas sobre el fondo de la excavación, deberá inmediatamente solicitarse la asesoría del Supervisor o del técnico en geotecnia para adoptarse las medidas necesarias. Cuando el espacio previsto en la excavación no sea suficiente para permitir la operación o la construcción de las formaletas, el contratista puede obtener mayor espacio construyendo las tablestacas de tamaños apropiados, a fin de lograr el espacio que considere necesario, pero deberá ser autorizado por el supervisor.

Las tablestacas deben ser hincadas a una profundidad conveniente debajo del fondo de la excavación o a una elevación tan cerca del fondo de la misma.

Las tablestacas deben ser construidas de tal forma que protejan el concreto fresco contra cualquier daño que pudiera ocasionarle una rápida creciente de la corriente y para prevenir cualquier daño debido a la erosión.

En las tablestacas o encofrados no debe dejarse ningún maderamen o apuntalamiento de tal manera que se introduzca en la estructura de la mampostería, salvo que lo autorice el Supervisor.

No se permitirá ningún apuntalamiento en los tablestacados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

Los tablestacados que sean ladeados o movidos de su posición por cualquier causa y, si ello



afectara la construcción de la estructura, deben Ser realineados o ampliados a efecto de proporcionar el espacio necesario y el lugar apropiado para la cimentación de la estructura. Cuando sea necesario, el Supervisor puede requerir al Contratista los dibujos que muestren el método que propone usar para la construcción de tablestacas.

Al terminar el trabajo de que se trate, el Contratista debe, a su costa, desmontar y retirar la obra falsa, de tal manera que no ocasione ningún daño a la estructura terminada.

2.3.2.3 Taludes:

Quando el diseño lo requiera se deberán conformar los taludes respectivos desarrollando capas a manera de engrape para su mejor consistencia. Se respetara la pendiente indicada en planos pero en cualquier otro caso se dejará la natural de 1 a 1.5.

2.3.2.4 Inspección

Después de terminar cualquier excavación, el Contratista debe notificarlo al Supervisor, y no debe colocar mampostería, alcantarilla o estructura alguna. Si no hasta que éste haya aprobado la profundidad de la excavación, la calidad del suelo para la cimentación y haya dado la autorización para continuar.

2.3.2.5 Relleno Estructural

Se entiende por relleno el transporte y colocación de material que se usará para llenar los vacíos dejados por la excavación estructural después de que el trabajo de cimentación o colocación de estructuras haya sido concluido.

2.3.2.6 Relleno Compactado para Cimiento.

- a) EL Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.
- b) Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocaran los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.
- c) El material a usarse deberá ser aprobado por el supervisor.
El material a utilizarse para el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material a usarse para el relleno debe ser de calidad aceptable y no contener terrones y piedras grandes, madera u otro material extraño.

2.3.3 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL.



- a) Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para obtener el grado de compactación requerido, con los medios de compactación disponibles.
- b) Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinara en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.
- c) Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizara el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a la estructura.
- d) En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, Proctor Estandar, siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.
- e) A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente. En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% Proctor Estándar, a menos que el Supervisor estime otro parámetro.
- f) Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.

2.3.4 RELLENO PARA TERRAPLENES

Se entiende por relleno para terraplenes la disposición y compactación de materiales apropiados para conformar las plataformas donde se asentarán los edificios, banquetas de acceso, etc., a las cotas mostradas en los planos.

Se rellenara a mano en las áreas cerca de los edificios o instalaciones donde pueda causar daño el uso de maquinaria pesada.

Se recomienda que sea efectuado un análisis de laboratorio con el fin de obtener los datos necesarios que regulen la proporción de los materiales a mezcla así como la obtención de la humedad óptima para la compactación apropiada.



2.3.4.1 Terraplenes de Tierra:

Los terraplenes de tierra son aquellos compuestos principalmente de materiales que no son de rocas, y deben ser construidos con materiales apropiados, procedentes de Bancos de Préstamo aprobados por el Supervisor y/o laboratorio de suelos.

Los terraplenes de tierra deben ser construidos en capas sucesivas a todo lo ancho de la sección típica y en longitudes tales que sea posible el riesgo de agua y compactación por medio de los métodos establecidos.

Los espesores de las capas a ser compactadas deben ser determinados por el contratista, consultando previamente a la Supervisión, de conformidad con la capacidad de la maquinaria y equipo que se va a utilizar, debiéndose efectuar, para tal fin, pruebas para determinar el espesor máximo en cada caso.

En ningún caso, el espesor de las capas podrá ser menor de 10 cm. ni mayor de 30 cm. Las cantidades pequeñas de roca que se encuentren al construir un terraplén de tierra deben incorporarse a las capas del mismo o colocarse en los rellenos más profundos, siempre que dicha colocación no sea inmediatamente adyacente a la estructura, siempre que estas no tengan un diámetro mayor de 15 cm.

2.3.4.2 Terraplenes en General:

En todas las áreas donde se vayan a construir terraplenes, deben terminarse previamente los trabajos correspondientes a las secciones de limpia, chapeo y destronque, y retiro de estructuras, servicios existentes y obstáculos, como parte del trabajo de esta sección, deben ser rellenos y apisonados perfectamente todos los baches existentes y otras excavaciones pequeñas que queden, debido al destronque, dentro de los límites del terraplén.

La superficie del terreno, incluyendo tierra arada o suelta o la que sea erosionada debido a pequeños deslaves y otras causas, deben nivelarse a efecto de compactar el terraplén en capas uniformes.

Se deberá tener especial cuidado con los baches que se detecten al compactar mecánicamente la sub-rasante. Estos deben eliminarse totalmente antes de iniciar la compactación del terraplén y deberán contar con la aprobación del supervisor.

Cuando el terraplén a construir tenga un metro o menos de altura y el terreno original requiera ser escarificado, éste debe ser compactado a la misma densidad y por el mismo método especificado para la colocación del relleno.

Cada capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme, y no debe proseguirse la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

En todo caso, la compactación de las diferentes capas, tanto de sub-rasantes, sub-base y bases de plataformas o terraplenes, no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180, proctor estándar.

Todos los terraplenes o plataformas donde se excavará para cimientos de una edificación deberán nivelarse y compactarse según el párrafo anterior y, luego de estar completamente



preparada toda la superficie, se procederá a efectuar las excavaciones para la cimentación.

2.4 RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS

2.4.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto de un espesor de 20 cm. Ya compactado bajo el suelo proyectado del edificio, este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.

2.4.2 MATERIALES

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 2.1/2" y de 5-20% pasando la malla No. 200.

Se admitirán partículas hasta 3", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

El Material selecto podrá provenir íntegramente de un banco natural o ser el resultado de una mezcla de materiales procedentes de distintos bancos.

El Supervisor aprobará el banco propuesto por el Contratista, revisará el descapote necesario y la calidad del material explotable, antes de proceder a su colocación. Si en la excavación de la vía se encontrase material de la calidad necesaria, este podría usarse en la capa de revestimiento con la aprobación del supervisor y si el Contratista repone a sus costos el faltante en los rellenos, con material aceptable.

El agua que se emplee debe ser limpia, clara y estar libre de sales, aceites, ácidos, álcalis, azúcar, vegetales, materia orgánica u otras sustancias deletéreas

2.4.3 CONSTRUCCIÓN

a) Conformación y Compactación.

Para la conformación y compactación se utilizara un rodo vibrador de 1.5 ton hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada según la prueba AASHTO T134. La compactación y el afinamiento deben llevarse a cabo de tal manera que en un tiempo máximo de 2 horas, se logre una superficie firme con una textura libre de laminaciones y material sueldo, en la cual no se aceptan irregularidades mayores de 1.5 cm



de la cota de superficie ordenada comprobada con una regla de 3.00 metros aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

2.4.4 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida se hará por el número de metros cúbico de material estabilizado, construido de acuerdo a lo especificado.

Se pagará el número de metros cúbicos medidos como se ha indicado, al precio de contrato aplicable, en el, estará incluida la compensación por el suministro de todos los materiales, mezclado, colocación, compactación, así como la mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos que involucre la estabilización completa incluyendo la compactación de la subrasante. De conformidad a la modalidad de contratación, el total de los pagos parciales de esta partida no podrá ser superior a la cantidad global presentada en la oferta exceptuando los valores que estén amparados por Órdenes de Cambio debidamente aprobadas de conformidad a las bases de competencia.

2.4.5 BARRERA CONTROLADORA DE VAPOR

En las áreas que se indique se deberá instalar una barrera controladora de vapor, similar o superior a PERMINATOR (Resina/química a base de polioletina), la cual deberá cumplir con lo siguiente:

- Debe reducir la penetración de humedad y vapor de agua a través de la losa en la estructura, controlando el crecimiento de hongos, moho etc
- Debe ofrecer alta resistencia a las perforaciones, que no se agriete, se corte fácilmente.
- Debe ser resistente a las condiciones y tráfico normales propias de las obras de construcción
- Debe ser resistente al gas metano
- Debe cumplir con la norma ASTM E 1745-11, clase A,B y C
- Debe tener mínimo 10 milésima de pulgada
- Instalación: se deberá instalar con el método de solapado, se solapa con 6" de ancho y estas uniones se sellan usando cinta similar a PERMINATOR de 4" de ancho.
 - ✓ La superficie deberá estar bien compactada
 - ✓ La membrana debe cubrir toda el área, todas las juntas, tanto laterales como de extremo deben solaparse 6" y pegarse usando similar PERMINATOR TAPE, debe estar libre de polvo, suciedad, humedad para permitir máxima adhesión de la cinta.

2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO



2.5.1 DESCRIPCIÓN

Esta sección comprende todos los elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la construcción del Edificio, tales como: Losas de piso, zapatas, muros, contrafuertes, castillos, columnas, estribos, vigas, soleras, batientes, losas de entrepisos, aceras, bordillos, rampas y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o detalles y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

El concreto estará de acuerdo con la sección de las especificaciones en este documento, reforzado como se indica en los planos.

2.5.2 MATERIALES

Los materiales y la dosificación para el concreto deberán estar de acuerdo con los requisitos de resistencia especificados en los planos y en estas Especificaciones.

Se deberá garantizar la correcta colocación del hormigón evitando que la forma geométrica sea un inconveniente que produzca segregación del hormigón.

Se deberá utilizar cemento gris en la conformación del hormigón a utilizar, además agregado triturado de fábrica, procedente de piedra de río o basalto y arena de río, que tanto la granulometría y el resto de las características físicas cumplan con las especificaciones para agregados de la sección de concreto de este documento y las buenas prácticas de la Ingeniería.

Las Estructuras de concreto para este proyecto quedaran con un acabado final selladas, con sellador anti – hongos similar o superior al Admix –WR, en caso que no se especifique pintura en planos arquitectónicos de acabados.

2.5.3 COLUMNAS, CASTILLOS, SOLERAS Y VIGAS

Los encofrados serán construidos de Symons Steel - Ply , HDO 4" X 8" o metal o un material equivalente mediante el cual se logre una superficie perfecta en las caras de las estructuras considerando la naturaleza del concreto y se obtengan las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y arquitectónicos, cuidando que antes de cada fundición los encofrados se encuentran perfectamente limpios, engrasados, derechos, aplomados y firmemente asegurados o apuntalados, ya que el diseño arquitectónico las ha considerado como estructuras vistas gran parte de ellas o en su totalidad.

Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado. El formulario de cantidades de obra se determinara el ítem de concreto para vigas profundas, que son aquellas que sobresalen del nivel inferior de la losa y que requieren para su construcción un encofrado



adicional. Igualmente se determinara el ítem de concreto para elementos de sección especial, que comprende elementos cuya sección transversal es diferente a la rectangular, tales como estribos, caballetes, en “L”, etc. Y que por forma geométrica implica el diseño y fabricación de encofrados especiales.

2.5.4 ESCALERAS TÍPICAS (CUBO DE GRADAS)

Escaleras sobre losa de concreto, el acabado en las huellas de ladrillos de granito con franjas antideslizantes, una para interiores y dos para exteriores, tal como se indica en planos de acabados y en la sección pisos.

Las gradas se pagaran por metro cuadrado de losa y el acabado de piso por metro cuadrado visto en planta

Los peldaños de las escaleras se deberán fundir monolíticamente con la losa que las sostiene, a excepción de los casos donde existan inconvenientes de carácter constructivo según el criterio del supervisor. Quien deberá determinar o aprobar el método a utilizar.

Ver detalle típico de gradas en planos

2.7.5 ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO

El acabado de las superficies será “CONCRETO VISTO”, y ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia del Supervisor, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación del encofrado o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

Este tema se ampliara en la sección de Concreto de estas especificaciones.

2.7.6 BARANDALES

2.7.6.1 Barandal Tipo 3 BA-3

El detalle del barandal Tipo 3 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y consiste en una estructura de concreto armado, resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (3000 PSI) y $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60) con varillas No. 4 a a cada 20 cm en ambos sentidos, recubrimiento 3cm, incluye una mano de sellador similar o superior a Al Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar Exello base B36 de Sherwin Williams, color indicado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI

2.7.6.2 Barandal Tipo 4 BA-4



El detalle del barandal Tipo 4 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y consiste en un muro de bloque de 6" (15X20X40) con refuerzo vertical No. 3 a a cada 40 cm y horizontal una No. 3 a a cada 2 hiladas, incluye: fundición de concreto de 210 Kg/cm² (3000 PSI) repellido ambas caras con mortero, proporción 1:4, pulido premezclado y el acabado final de una mano de sellador similar o superior a Al Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar Exello base B36 de Sherwin Williams, color indicado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI.

Este barandal tiene en la parte superior una solera de concreto armado de 15cm X 10cm , 2 varillas No 3 y varilla No 2 a a cada 20cm

2.6 ACERO DE REFUERZO

2.6.1 DEFINICIÓN

Se entiende por acero el que, en forma de varilla o malla, se utilizará como refuerzo con el concreto y aquel que, en forma de perfiles metálicos, según las especificaciones de la AISC, se emplee en la construcción

2.6.2 ALCANCE

- a) Esta sección trata sobre todas las operaciones necesarias para cortar, doblar, empalmar, conformar ganchos, soldar y colocar el acero de refuerzo que se requiere en la conformación de elementos de hormigón armado.
- b) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
 - Varillas de acero de refuerzo corrugadas, con esfuerzo de fluencia $F_y=4,200$ Kg/cm², grado 60 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
 - Alambre de amarre calibre 18.
 - Espaciadores y separadores de concreto.

2.6.3 TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará sobre plataformas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio y seco. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

2.6.4 ACERO DE REFUERZO



El acero de refuerzo se entiende como el utilizado dentro del concreto para procurar la adecuada absorción de los esfuerzos de tensión y, en algunos casos, también los de compresión, especificados en ACI-318-95.

El acero de refuerzo podrán ser varillas circulares corrugadas de distintos diámetros, mallas de alambre o cualquier otra sección que se use en combinación con el concreto. La resistencia del acero de refuerzo será, para cada caso, la indicada en los planos, y las barras deberán estar libres de escamas y suciedades, grasa o cualquier otra sustancia extraña debiendo, antes de su empleo, si es necesario, limpiarse adecuadamente.

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 60 de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89. O del grado estructural que se indique en los planos.

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso por pie (lb/ft)	0.376	0.668	1.043	1.502	2.044	2.670	3.400	4.303	5.313	7.65	13.60
Diámetros (db/in)	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.128	1.270	1.410	1.693	2.257
Área de sección (ab/in ²)	0.11	0.20	0.31	0.44	0.60	0.79	1.00	1.27	1.56	2.25	4.00

Las barras que lleguen a los extremos de las vigas y columnas tendrán ganchos estándar como se indica.

2.6.5 ESPECIFICACIONES A CUMPLIR

Las varillas de refuerzo cumplirán las "Especificaciones para varillas de acero de lingote para refuerzo en concreto" (ASTM A-15).

Las corrugaciones cumplirán las "Especificaciones para corrugaciones de varillas corrugadas de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-305).

Si se van a soldar las varillas de refuerzo, las anteriores especificaciones ASTM se complementarán con requisitos que aseguren soldabilidad satisfactoria de conformidad con AWS D-12.1. "Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado".

Las mallas de varillas o barras para refuerzo en concreto cumplirán con las "Especificaciones para mallas de varillas o barras de acero para refuerzo en concreto" (ASTM A-184).

El alambre para refuerzo en concreto cumplirá las "Especificaciones para alambre de acero estirado en frío" (ASTM A-185).

El acero estructural cumplirá las "Especificaciones para acero estructural" (ASTM A-373).



2.6.6 NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO EN VIGAS Y COLUMNAS

- a) El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna por caras opuestas deberá ser continuo a través de la columna donde sea posible. Cuando las barras superiores o inferiores no se puedan pasar debido a cambio de la sección transversal de la viga, éstas deberán ser ancladas de acuerdo a lo indicado en planos.
- b) El refuerzo superior e inferior de vigas que lleguen a una columna pero no continúen en la cara opuesta deberá ser extendido dentro de la columna hasta la cara opuesta de la región confinada y anclada lo suficiente para desarrollar su resistencia última (F_y).
- c) La longitud de anclaje se calculará empezando en la cara de la columna donde termina la viga. Toda barra deberá terminar en gancho estándar de 90 grados, o gancho y extensión de tal manera que se cumpla la longitud requerida.
- d) En todos los casos no previstos en la especificaciones o planos, se deberá usar lo que indique la Norma ACI-318.83 "Building Code Requirements for Reinforced Concrete", del American Concrete Institute.
- e) ESPERAS: El contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

2.6.7 GANCHOS Y DOBLECES

DEFINICIÓN:

El término "Gancho Normal" será usado para referirse a los siguientes casos:

- a) Una vuelta semicircular (180°) más una extensión de longitud no menor de cuatro diámetros de la varilla ni menor que 6 cms. al extremo de la varilla.
 - b) Una vuelta de 90° más una extensión de por lo menos 12 diámetros de la varilla al extremo libre.
 - c) Una vuelta de 90° o de 135° más una extensión mínima de por lo menos seis diámetros de la varillas, pero no menor que 6 cms. al extremo libre de la varilla.
- Este tipo de gancho se permite únicamente para anclaje de estribos y anillos.

2.6.8 RADIOS MÍNIMOS:

El radio del dobléz para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, excepto varillas del No. 6 al No. 11, inclusive, de grados estructurales e intermedio, el radio mínimo será de cinco diámetros de la varilla.



RADIOS MÍNIMOS DE DOBLEZ

TAMAÑO DE LA VARILLA	RADIO MÍNIMO
No. 3 A No. 5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
No. 6, No. 7 o No. 8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

2.6.9 DOBLECES QUE NO SON GANCHOS NORMALES:

- Dobleces para estribos y anillos tendrán un radio, medido en la parte interior de la varilla, no menor que el diámetro de la varilla.
- Los dobleces para todas las otras varillas tendrán un radio, medido en la parte interior, no menor que los valores de la tabla anterior, (inciso 2.5.8). Cuando los dobleces se hacen en zonas en las que la varilla trabaja a un esfuerzo elevado, se proporcionará un radio adecuado de doble para evitar aplastamiento del concreto.

2.6.10 DOBLADO:

Todas las varillas se doblarán en frío a no ser que el Supervisor permita otra cosa. No se doblará en el campo ninguna varilla parcialmente embebida en concreto, excepto si se indica en los planos o si es permitido específicamente por el Supervisor.

2.6.11 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

- La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la varilla, ó 2.5 cms.
- Cuando el refuerzo de vigas o viguetas esté colocado en dos o más camas, la distancia libre entre ellas será menor de 2.5 cms., y las varillas de las camas superiores se colocarán en la misma posición que las inferiores cada uno en su plano respectivo.
- En muros y losas, con la excepción de losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor de 45 cms.
- En columnas con estribos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1 ½" veces el diámetro de varilla, 1 ½" veces el tamaño del agregado grueso ó 4 cms.

La distancia libre entre varilla también será aplicable a la distancia libre entre una junta traslapada y los traslapes o varillas adyacentes



2.6.12 JUNTAS DE REFUERZO

- a) No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el supervisor.
- b) Se evitarán las juntas en los puntos de máximo esfuerzo de tensión y, cuando éstas sean necesarias serán traslapadas, con la aprobación del Supervisor. En cualquier caso, la junta transferirá la totalidad del esfuerzo calculado de varilla a varilla, sin exceder tres cuartas partes del esfuerzo de adherencia permisible que se establece en esta especificación. Sin embargo, la longitud del traslape para varillas corrugadas será no menor que 24, 30 y 36 diámetros de varillas para resistencias de fluencia especificadas de 2,800; 3,500 y 4,200 Kg. /Cm², respectivamente. Tampoco será menor que 30 cms.
- c) Juntas en el refuerzo cuando el esfuerzo crítico de diseño es de compresión: La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 20, 24 Y 30 diámetros de varilla para resistencias de fluencia especificadas de 3,500 o menos; 4,200 y 5,300 Kg. /Cm. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cms. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 Kg. /Cm., la longitud de traslape será un tercio mayor que los valores antes mencionados. Para varillas lisas, el traslape mínimo será dos veces el especificado para varillas corrugadas. La longitud de traslape de varillas corrugadas será de 40 diámetros de varilla. En varillas que se requieran sólo por compresión, el esfuerzo de compresión podrá Ser transmitido por apoyo directo de una barra con otra con cortes normales, manteniendo el contacto concéntrico por medio de una camisa soldada o por medio de un dispositivo mecánico.
- d) Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.
Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada

2.6.13 RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 8 cms. recubrimiento mínimo hacia el suelo. Para vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cms. mínimo.

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	8 cms
Elementos estructurales en contacto con el terreno natural	8 cm



Vigas y Columnas	4 cms
Losa	4 cms
Soldadura Eléctrica	E70-XX

2.6.14 TRASLAPES LONGITUDINALES

a) Tabla de traslapes

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
F'c 4,000 psi Concreto	Fy 60,000 psi Acero	2	1/4 "	30 cms.
		3	3/8 "	40 cms
		4	1/2 "	40 cms
		5	5/8 "	50 cms
		6	3/4 "	63 cms
		8	1 "	116 cms

Si el refuerzo se coloca sobre una capa fresca de concreto que tenga un espesor de 30 cm. o más, los valores de la tabla se deben multiplicar por 1.4 (Refuerzo negativo en vigas)

b) No se usaran juntas traslapadas:

- Dentro de las uniones.
- Dentro una distancia $2d$ a partir del plano del apoyo, o junta, donde "d" es el peralte de la viga, o la dimensión máxima de la columna.
- En las barras de las vigas y columnas se traslaparan en forma alterna y la distancia entre los centros de dichos traslapes tendrá un mínimo de 60 cm.

2.6.15 SOLDADURA

2.6.15.1 Generalidades:

La soldadura de arco-metal protegido será conforme al "Standard Code For Arc and Cast Welding in Building Construction".

2.6.15.2 Proceso de Soldadura:

Las soldaduras de tensores y arriostres debe hacerse empleando soldadura de arco metal protegido.

2.6.15.3 Electrodo:

- a) En planchas y en barras de refuerzo, los electrodos serán de la clasificación E6013 ó E7013 de las "Tentative Specifications for Mild Steel Arc Welding Electrodes" (AWS Designation AS.1; ASTM Designation A. 233) u otra nomenclatura que acepte el supervisor.



- b) Los electrodos con cubierta de bajo contenido de hidrógeno deben estar completamente secos antes de usarse.
Los electrodos tomados de paquetes herméticamente sellados deben usarse dentro de un tiempo no mayor de cuatro horas después de haber sido abiertos.
Los electrodos que no se usaron dentro del período de cuatro horas, los electrodos que se toman de paquetes abierto o no herméticamente sellados o electrodos que estado expuestos a una atmósfera con humedad relativa de 75% ó más, deben secarse durante una a tres horas antes de usarse.

2.6.15.4 Preparación del Material a Soldar:

- a) La superficie a soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.
- b) Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgaduras.
- c) Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo a especificación.
Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado

2.7 ENCOFRADOS

2.7.1 GENERAL

Aplíquese lo especificado en esta Sección para todos los encofrados de las estructuras de concreto

2.7.2 DESCRIPCIÓN:

Se entiende por encofrado los moldes volumétricos que se confeccionan para dar la forma final al concreto, capaces de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vibrado, que tienen el propósito de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.
Los encofrados deben cumplir con lo solicitado en la Sección 2.5.1.2 de “Columnas, Castillos, Soleras y Vigas”

2.7.3 ALCANCE



- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
- Elaboración e instalación de paneles de HDO 4" X 8" o formaletas de metal según la apariencia final, especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.
 - Corte y colocación de reglas, tiras de madera,
 - Machihembrado de 18 mm de espesor.
 - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
 - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
 - Instalación de encofrado de formas especiales, no convencionales, según las especificaciones requeridas.
 - Actividades de aplomado, aseguramiento, de los moldes
- b) Los encofrados serán construidos con materiales de primera calidad, a menos que se indique lo contrario, siguiendo rigurosamente las dimensiones, secciones y detalles señalados en los planos estructurales y cuidando que antes de cada fundición se encuentran perfectamente limpios, engrasados (desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada fundición.

2.7.3.1 Verificación de la Calidad

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del Contratista.
- b) El trabajo será diseñado para las cargas vivas y muertas y deberá cumplir con las tolerancias establecidas para el concreto estructural colado en sitio. Sin embargo, para superficies vistas, la deflexión permisible para el material de las caras entre postes deberá limitarse a 0.0025 veces el claro. Los encofrados serán capaces de producir una superficie que resuelva los requisitos de la clase de acabado especificado para el concreto estructural colado en sitio. Los encofrados sean capaces de soportar las presiones resultantes de la colocación y del vibrado del concreto.
- c) Los encofrados deberán ser diseñados como un sistema completo tomando en consideración los efectos de los materiales cementantes y aditivos a la mezcla, tipo de cemento, plastificantes, acelerantes, retardantes, aire infiltrado y otros. La adecuación del diseño y construcción de los encofrados deberá ser monitoreada antes y durante la colocación del concreto.
- d) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- e) Los enlaces o uniones de los distintos componentes de los encofrados, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se ejecute con facilidad.
- f) Ejecutar la nivelación, replanteo y escuadrado de la ubicación de los encofrados, previa a su inicio.



2.7.4 PRODUCTOS

El material de los encofrados será de Symons Steel –Ply, HDO 4” X 8” o formaletas de metal previa aprobación del Supervisor, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos el Supervisor aprobará el encofrado a utilizar. Ningún encofrado podrá retirarse sin aprobación del Supervisor.

2.7.4.1 Tipos de Encofrados

a) Encofrados según acabados

Las superficies según acabados, excepto en los lugares donde el concreto se coloque directamente sobre la tierra, serán de Symons Steel –Ply, HDO 4” X 8” o formaletas de metal, u otro material aprobado por el Supervisor.

b) Encofrados según tipo de estructuras

- En paredes estructurales de concreto de 0.25cm (foso del elevador), los encofrados serán construidos en Symons Steel –Ply, HDO 4” X 8” o metal por la forma geométrica, que implica el diseño y fabricación de encofrados especiales. Además se recomiendan este tipo de encofrado por el acabado requerido para los elementos mencionados.
- Columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en de Symons Steel –Ply, HDO 4” X 8” o formaletas de metal, u otro material aprobado por la Supervisión.

2.7.5 EJECUCIÓN

2.7.5.1 Instalación

- a) La elaboración de los encofrados debe ser construida fielmente de acuerdo a la forma y dimensiones del diseño estructural, los encofrados deberán ser firmes y correctamente alineados, para evitar desplomes y descuadres en la construcción, y además cumplir con los requerimientos del concreto estructural y de conformidad con las tolerancias en la construcción, dada en la TABLA 1, de esta sección.
- b) Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.
- c) El contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada en los planos Arquitectónicos y Estructurales.
- d) Todas las superficies internas
- e) de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.
- f) Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.
- g) Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto y, aunque debe ser revisada y aprobada por el Supervisor, la responsabilidad de la



misma es a cuenta del Contratista.

- h) Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaron de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.
- i) Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

2.7.5.2 Biselado de Esquinas

Excepto donde se haya demostrado que la unión de los paneles es la correcta, todas las esquinas externas serán biseladas o redondeadas por molduras colocadas en los paneles.

2.7.5.3 Desmoldante

- a) El desmoldante que será utilizado será del similar al SEPAROL, de Sika, o superior aplicado según lo recomendado en las instrucciones impresas o escritas por el fabricante.
- b) Las superficies de los paneles de encofrado para la clase C y D pueden ser mojadas con agua, en lugar del desmoldante, inmediatamente antes de colocar el concreto.
- c) El revestimiento desmoldante excedente en las superficies de los moldes y en las superficies del refuerzo y juntas de construcción serán removidos antes de la colocación del concreto.

TABLA 1

1. Variación de la plomada a) En las líneas y máximo para las longitudes completas de las superficies de columnas, pilastras y paredes. b) Para las esquinas expuestas de columnas, surcos de control de empalmes, y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm Máximo para la longitud total: 25 mm En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 20 mm
2. Variación del nivel o de la gradiente indicados en los dibujos: a) En faldones de losa, faldones de vigas de techo. b) En dinteles expuestos, cargadores, parapetos, elementos horizontales y otras líneas visibles	En 3.00m de longitud: 6 mm En 6.00m de longitud: 10 mm Máximo para la longitud total: 20 mm En 6.00m de la longitud: 6mm Máximo para la longitud total: 13 mm
3. Variación lineal de los ejes establecidos en planta	En 6.00m de longitud: 13 mm Máximo para la longitud total: 25 mm
4. Variación de la distancia entre las paredes, columnas y particiones.	6 mm por 3.00 m de distancia No debe haber una variación mayor de 25 mm
5. Variación en los tamaños y localizaciones de las aberturas del piso y pared.	Menos: 6 mm Max: 13 mm



6. Variación en dimensiones de la sección transversal de columnas y vigas y en el espesor de losas	Menos: 6 mm Max: 13 mm
7. Cimentaciones a) Variación de dimensiones en planta. b) Desplazamiento de la excentricidad c) Reducción en el espesor	-Menos: 13 mm Más: 50 mm Cuando sean encofradas. Más 75mm cuando sean coladas contra excavación sin encofrar. 2 por ciento de la anchura de la zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50 mm. Menos: 5% del espesor especificado.
8. Variación en los peldaños de gradas a) En un tramo de gradas (hasta el descanso). b) En peldaños consecutivos	Contrahuella: 3 mm Huella: 6 mm Contrahuella: 2 mm Huella: 3 mm

2.7.5.4 Desencofrado

- a) Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al concreto y que haya una completa seguridad en la estructura. El tiempo mínimo requerido para que el concreto logre una resistencia adecuada para el desmoldado sin comprometer la seguridad de los trabajadores o la calidad del concreto depende de varios factores que incluyen, pero no se limitan a, temperatura ambiente, alturas de colado, tipo y cantidad de aditivo y tipo y cantidad de cementante en el material. Es responsabilidad del Contratista considerar todos los factores aplicables y dejar los moldes en sitio hasta que se considere que es seguro removerlos. El Contratista retirara de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada. Los paneles de encofrado que se reutilizaran se despojaran de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización.
- b) En cualquier caso los moldes no deberían ser removidos hasta que la resistencia mínima de compresión requerida, haya sido alcanzada a menos que se especifique o se indique lo contrario. Aquellos encofrados que soporten más de un elemento no serán removidos hasta que el criterio exigido sea cumplido por todos los elementos soportados.
- c) La obra deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiéndose a los siguientes períodos de fraguado:
- Columnas 48 Horas
 - Vigas 14 Días
 - Losas 14 Días



- d) El desmoldado deberá ser programado de manera que todas las reparaciones puedan ser ejecutadas como se especifiquen en la sección de concreto estructural.
- e) El encofrado de castillos, paredes, costados de vigas y otras piezas que no soporten el peso del concreto, podrá ser retirados cuando el concreto haya logrado suficiente resistencia como para que su superficie no se dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.
- f) Los paneles de los fondos y las orillas de los encofrados no serán quitados de vigas, de pisos y de paredes hasta que los elementos estructurales sean lo suficientemente fuertes para soportar su propio peso y cualquier otra cara de la construcción. Los paneles de los fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.
- g) La resistencia deberá ser demostrada por especímenes curados en sitio, bajo las mismas condiciones de la estructura que representan, preparados y probados conforme a los métodos y ensayos disponibles localmente (se recomienda ASTM C 39/ C 39 M), y por el análisis estructural que considere las cargas propuestas en relación a estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.
- h) Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo al lugar donde se vierta el concreto para así tener un control del desencofrado de los diferentes elementos estructurales, los cilindros de prueba serán quitados de sus moldes a la edad de 24 horas y recibirán, en cuanto sea posible, el mismo curado y protección que las estructuras que representan.

2.8 CONCRETO

2.8.1 DEFINICIÓN

Se entiende por concreto la composición de una mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua, y cuando se estime conveniente se le adicionaran aditivos previamente aprobados por el Supervisor. Estará de acuerdo con los requisitos, diseño y control que aquí se especifican y su uso deberá normarse por las Especificaciones del Reglamento de Construcción para Concreto Reforzado, editado por el ACI en su última edición.

2.8.1.1 Descripción de la Sección

Esta sección cubre la provisión de materiales, fabricación, colocación, curado, acabado e inspección de las estructuras de concreto coladas en sitio.



2.8.1.2 Revisiones

Proporciones de la mezcla:

Se proporcionaran los resultados de un ensayo para diseño de mezcla junto con un documento que establezca el tamaño máximo nominal del agregado grueso y la proporción de los ingredientes que serán usados en la manufactura de cada resistencia o clase de concreto, al menos 14 días antes de las operaciones de colocación del concreto. Los pesos de los agregados se basaran en la condición superficial seca. El documento se acompañara con los resultados obtenidos por un laboratorio de pruebas, demostrando que los estudios han sido hechos con los materiales propuestos para el proyecto y que, usando las proporciones propuestas, se producirá un concreto de la calidad indicada. No se aceptarán sustituciones en los materiales de la mezcla sin estudios que demuestren que la calidad del concreto sigue siendo satisfactoria.

2.8.1.3 Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en locales apropiados, al abrigo de la intemperie, que protejan al cemento de la humedad y de manera que proporcione fácil acceso para la debida inspección y control. El cemento no se deberá almacenar en exceso de 15 bolsas de altura y deberá ser tapado con lona impermeable cuando se tenga a la intemperie, no por mucho tiempo, ya que el mismo deberá almacenarse en bodegas debidamente construidas.

Cada estibación de cemento deberá estar apoyada sobre tarimas de madera lo suficientemente resistentes para soportar el peso del cemento y evitar el contacto con la humedad del suelo.

Las pilas de agregados serán ubicadas y utilizadas de manera tal que se evite la segregación excesiva y que se prevenga su contaminación con otros materiales y agregados. El agregado no debería ser almacenado directamente en el suelo, a menos que se haya considerado una capa de sacrificio o cuando se emplee una base de concreto pobre.

Las varillas de refuerzo y accesorios deben ser almacenados en plataformas u otras superficies, separadas del suelo. Los demás materiales deberán ser almacenados de manera que se evite su contaminación y deterioro.

No deberán emplearse aditivos que hubiesen estado almacenados en el proyecto por más de seis meses o que han estado sujetos a congelación, a menos que sean probados y muestren que se cumplen con los requerimientos especificados.

2.8.1.4 Inspección

Se proporcionará toda facilidad para la inspección en el lugar de la obra, o gestionar con los proveedores la inspección en sus propios centros de almacenaje, los materiales y/o equipos a ser utilizados en el proyecto.



2.8.2 COMPONENTES DEL CONCRETO

El concreto deberá fabricarse siguiendo la norma técnica del Capítulo 2.5 del Código Hondureño de la Construcción CHOC -08

2.8.2.1 Cemento:

El cemento a usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-150 del ACI, y su empleo deberá estar acorde con el tiempo de su elaboración en fábrica. No se deberá emplear cementos que ya manifiesten dureza en su consistencia por envejecimiento o humedad.

2.8.2.2 Agregado:

Los agregados a usarse para el concreto serán:
Arenas de río, Gravas, denominadas también piedra triturada de fábrica, las cuales deberán cumplir con las pruebas para agregados de concreto requeridas por la Sección 3.3 del ACI y ASTM C330. Se entiende como tamaño máximo para la grava, aquella piedra que no sobrepase un diámetro equivalente a dos pulgadas en su arista mayor o $\frac{3}{4}$ "cuando así lo requiera la sección o dimensiones del elemento de concreto, para la adecuada instalación del acero de refuerzo y vibrado.
Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

Es necesario que, para la aceptación de los agregados en la hechura del concreto, se elaboren ensayos e información de laboratorios sobre muestras de los mismos, especificándose que los ensayos serán los siguientes:

- a) Característica Física.
- b) Granulometría.
- c) Diseño obligatorio de la mezcla para las resistencias requeridas.
- d) Prueba de desgaste.

El costo de estos ensayos será cubierto por la Contratista.

2.8.2.3 Agua

El agua a emplearse en la hechura del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de mezcla y debe cumplir con lo requerido en la Sección 3.4 del ACI

2.8.2.4 Arena

La arena a usarse será preferentemente originaria de fragmentación de roca, libre de pizarras, partículas suaves y otras sustancias que reaccionen con los alcalinos en el cemento, de tal manera que causen expansión excesiva.



No se aceptará aquella que provenga de ríos contaminados y que manifiestan mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del supervisor el banco a utilizar.

Donde fuese posible, será aprovechada arena lavada de los ríos, comúnmente denominada arena de río. Agregado fino ASTM C33-74A

Reunirá los requisitos de los ensayos que a continuación se especifican.

a) Requisitos de Calidad.

Granulometría.

100	50	30	16	8	4	3/8"	1/2"	3/4"
0-8	15-35	35-60	65-90	90-100	100	0	0	0

b) Módulo de finura: 2.4 – 3

c) No se permitirá tamaño de grava mayor a 1/2"

d) Equivalente de arena: > 90 %

e) Prueba de reacción con sulfatos de sodio: < 12 % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. Esta Prueba será obligatoria cuando el elemento estructural o funcional estará sometido a condiciones de humedad severa y prolongada.

2.8.2.5 Grava o Piedrín:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o piedrín como resultado de la trituración de roca.

El agregado grueso deberá estar libre de partículas planas y /o alargadas, y deberá ser sometido a prueba de desgaste, de acuerdo con las normas ASTM.

El piedrín deberá extraerse de rocas, cuyos bancos sean aprobados por el supervisor y, a falta de esto, cuando pasen las consiguientes pruebas de laboratorio.

Para las dosificaciones de los componentes del concreto, en cuanto e variaciones de resistencias, se deberá hacer los ensayos correspondientes previos a todo inicio de construcción.

Agregado grueso máximo de 3/4 de plg. Triturado ASTM C33-74A

a) Requisitos de calidad

Cuadro A Descripción	Valor
Ensayo de Sulfato de Sodio, máximo % de pérdida, por peso en 5 ciclos, Método T-104 AASHTO. (Excepto que se usarán vasijas en vez de cedazos)	12
Ensayo de desgaste, Los Ángeles Máximo, según Método T-96, AASHTO (con material superficialmente seco) % de la pérdida por peso a 500 revoluciones, granulometría A, B y C	≤ 30
Partículas delgadas y alargadas, % por peso (Máximo) (Ver nota 1)	5
Pérdida por lavado, % por peso (Máximo), Método T-11 AASHTO (Ver nota 2)	0.5
Fragmentos triturados (Mínimo) % por peso, tamaño individual	85



% por peso, tamaños combinados (Ver nota 3)	55

Notas:

- (1) Como se determina en una muestra que representa el material retenido en el tamiz de malla cuadrada de 1 pulgada. Cualquier fragmento que tenga un espesor medio menor de 1/5 de la dimensión mayor se considerará como partícula delgada y alargada
- (2) Con excepción de que se usará el tamiz N° 100 y el tamaño de la muestra que se pruebe deberá pesar entre 50 libras y 100 libras dependiendo en el tamaño del agregado que se esté probando.
- (3) Se exigirá trituración de la grava en todos sus fragmentos y se exigirá que tengan por lo menos 2 caras fracturadas.

2.8.3 CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia uniforme, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme. El revenimiento permitido para concreto clase A, para estructuras, aceras y bordillos de concreto, se mantendrá lo más bajo posible para trabajabilidad practicable del concreto y será entre 1 y 3 pulgadas. El concreto será en todos los casos vibrado con equipo apropiado y el encofrado será apropiado de tal manera que cuando el concreto sea vertido no se produzca segregación. El método para determinar el revenimiento estará de acuerdo con la designación T-119 AASHTO.

La cantidad de agua que se use no deberá exceder a la cantidad especificada en el diseño del concreto, y la requerida para la trabajabilidad se deberá obtener como allí se estipula.

La mezcla más seca practicable deberá usarse con los bordillos, partes superiores de los muros y en secciones así expuestas.

El aumento de la cantidad de agua con el objeto de facilitar el vaciado del concreto no será permitido. Si sobre la superficie de concreto se presentare agua libre, concreto fluido o mortero, deberá quitarse inmediatamente y se hará las correcciones necesarias para evitar que vuelva a suceder.

2.8.4 ELABORACIÓN DEL CONCRETO

Las dosificaciones del cemento, agregados y agua deberán ser producto de ensayos de laboratorio, su diseño y recomendación serán propuestos al Contratista, ateniéndose a las diversas resistencias requeridas del concreto en estas Especificaciones y planos.

El Contratista deberá proveer en el sitio de la obra los medios necesarios para determinar las cantidades de materiales a emplearse en la elaboración del concreto, debiendo apegarse a las prácticas más usuales de construcción.

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se



logre una adecuada integración de los mismos, procurando que la mezcla del cemento se haga de tal manera que evite su fraguado inicial antes de su colocación. El concreto se mezclará hasta lograr una distribución uniforme de los materiales, y se descargará completamente antes que la mezcladora sea cargada nuevamente.

Para concreto mezclado en obra, el mezclado se hará en una mezcladora de tipo aprobado. La mezcladora se hará girar a la velocidad recomendada por el fabricante, y el mezclado se hará por lo menos durante minuto y medio después de que todos los materiales estén en el tambor.

No se permitirá el concreto mezclado a mano.

2.8.5 CLASE DE CONCRETO

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 4,000 PSI, peso volumétrico normal.

El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- Para cimientos, columnas, vigas, paredes de concreto reforzado, losas tal como se indique en planos.
- Pavimentos de aceras, bordillos de aceras, cajas de registro y pozos de visita.
- En el concreto que recubre instalaciones.
- Grout para anclaje de pernos y usos varios.

Todos los elementos mencionados anteriormente deberán tener la resistencia mencionada a menos que se especifique otra calidad en planos.

La resistencia a esperar debe ser producto de ensayos previos de laboratorio sobre los componentes a usar en distintas mezclas de concreto.

Previo a la colocación del concreto, el Contratista dará aviso al Supervisor de que se encuentra listo para colocar el concreto, quién deberá dar la autorización correspondiente para fundir. Cuando se trate de partes importantes de la obra a criterio del supervisor, la hechura y colocación del concreto deberá ser en su presencia.

2.8.6 MEZCLADO DEL CONCRETO

a) Concreto premezclado

El transporte del concreto fresco deberá hacerse buscando el menor tiempo posible entre el sitio de su elaboración y el de su colocación. Deberá utilizarse donde haya disponibilidad del mismo, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m³ No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

b) Condiciones para el Mezclado

El concreto deberá ser mezclado solamente en cantidades requeridas para uso inmediato.



Las revolturas deberán ser de un volumen que permita su uso inmediato, especialmente para muros delgados o bordillos. No se permitirán colados de un volumen mayor del que pueda vaciarse enseguida.

Cualquier concreto que haya adquirido fraguado inicial, o que haya sido mezclado por más de 30 minutos no deberá ser usado a menos que al mismo se le hubiese adicionado algún aditivo retardante debido a los factores de la obra como ser ubicación, accesibilidad, tráfico, entrega inmediata, lo anterior sin embargo deberá ser previamente aprobado por el Supervisor.

c) Mezclado del Concreto

El concreto podrá ser dosificado por volumen. El concreto se mezclará completamente en mezcladora tipo aprobado por la Supervisión, como se especifica.

Cuando se permita, en casos de emergencia, el mezclado a mano se hará en superficies impermeables de madera o metal. El cemento y el agregado fino se mezclarán en seco hasta obtener una mezcla de color uniforme. Luego la mezcla de cemento y agregado fino se revolverá no menos de seis veces.

Ninguna mezcla a mano deberá exceder de medio metro cúbico. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1' x 1' x 1', dado lo práctico de dicha medida.

El Contratista deberá presentar al Supervisor para su aprobación, antes de iniciarse el trabajo, el plan de ejecución del trabajo en el que se indiquen los métodos y fases para el vaciado del concreto, así como contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga "Trompa de elefante", balde de vaciado por el fondo o carritos para concreto, según sea el caso. En la mayoría de los casos para poder vaciar el concreto en los encofrados angostos o profundos, será necesario usar un tubo o una "Trompa de elefante", la cual deberá mantenerse llena durante el vaciado del concreto.

Las canaletas largas no deberán usarse salvo cuando apruebe el Supervisor y si posteriormente resultan insatisfactorias su uso será suspendido. Canaletas cortas o tubos podrán usarse si son de metal de preferencia lisos para evitar la segregación. Cuando la inclinación de la canaleta es muy pronunciada se deberá usar un método satisfactorio para controlar el flujo del concreto y evitar la segregación. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

2.8.7 PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN

Antes de comenzar la colocación del concreto deberá hacerse lo siguiente:

- a) Las superficies que recibirán el concreto deberán estar limpias y libres de lodo, suciedad y agua. Los moldes deberán estar en sitio, limpios, con desmoldante y apoyados adecuadamente.
- b) El acero de refuerzo deberá estar en su lugar, limpio, amarrado y adecuadamente apoyado. El equipo de transporte del concreto deberá estar en el sitio, listo para



usar, limpio, y libre de concreto endurecido y materias extrañas.

- c) El equipo para la consolidación de concreto deberá estar en condiciones adecuadas de funcionamiento y en cantidad suficiente para la totalidad del colado.
- d) Cuando de esperen condiciones climáticas adversas deberán preverse los materiales y acciones necesarias para evitar el agrietamiento por retracción plástica o cualquier otra condición perjudicial por secado del concreto.

2.8.8 TRANSPORTE DEL CONCRETO

- a) El concreto deberá ser transportado de la mezcladora o unidad de transporte a los moldes lo más rápido posible y dentro del intervalo de tiempo especificado, por métodos que eviten la segregación o pérdida de ingredientes.
- b) El equipo para el traslado deberá limpiarse antes de cada colocación.
- c) Cuando se pueda colocar el concreto directamente de un camión mezclador u otro equipo, podrán utilizarse los canales inclinados de estos equipos.
- d) El concreto podrá ser trasladado por bombas. El equipo podrá ser de pistón o de compresión. La tubería será de acero rígido o manguera flexible de alta resistencia. El diámetro interior de la tubería o manguera será al menos 3 veces el tamaño nominal del agregado mayor en la mezcla, pero nunca menor de 100mm. No deberá emplearse tubería de aluminio.

2.8.9 COLOCACIÓN DE CONCRETO

2.8.9.1 General

- a) El concreto deberá descargarse dentro de 1-1/2 horas o antes que la mezcladora haya cumplido 3000 revoluciones, cualquier que sea primero, después de la introducción del agua de mezclado al cemento y los agregados.
- b) El concreto se colocará en su posición final, evitando manipuleos repetidos que disgreguen los materiales.
- c) La fundición se hará a tal velocidad que el concreto se conserve todo el tiempo manejable y fluya fácilmente en los espacios comprendidos entre las varillas.
- d) No se depositará en la estructura concreta que se haya endurecido parcialmente o que esté contaminado por sustancias ajenas.
- e) Una vez iniciada la fundición, se llevará a cabo como una operación continua hasta que se complete el tramo preparado.
- f) La cara superior se nivelará. Cuando sean necesarias juntas de construcción, se hará de acuerdo con lo que al respecto se norme en estas especificaciones.

2.8.9.2 Vaciado del Concreto

- a) El concreto deberá ser vaciado lo más cerca posible de su posición final en los moldes y no deberá caer verticalmente más de 1.5 metros, excepto en los casos que se emplee el equipo adecuado para evitar la segregación y cuando sea específicamente



autorizado.

- b) El vaciado del concreto deberá regularse de tal manera que pueda ser efectivamente consolidada en capas horizontales no mayores de 300mm, excepto que toda la losa sea colada en una sola capa.
- c) El concreto deberá ser vaciado continuamente en una capa o en capas, de manera que el concreto fresco se deposite en concreto previo todavía plástico.
- d) No deberá colocarse concreto fresco en concreto que haya endurecido lo suficiente como para provocar la formación de juntas frías o planos débiles en la sección. No se utilizara concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.
- e) No se colocara concreto en losas sobre columnas o muros hasta que el concreto en dichas columnas y muros haya estado en sitio por al menos dos horas o hasta que el concreto comience a perder su plasticidad. El concreto para vigas, viguetas y faldones debe ser colocado al mismo tiempo que el concreto de las losas adyacentes.

2.8.9.3 Vibrador

- a) Generales: Inmediatamente después de depositado, cada capa de concreto deberá ser consolidada por vibradores, excepto en losas de 100mm o menos. Los vibradores deberán contar en todo momento con la efectividad adecuada y se tendrá un número suficiente para consolidar apropiadamente el concreto. Los vibradores tendrán una frecuencia no menor de 10,000 vibraciones por minuto, una amplitud de al menos 0.6mm, el diámetro de la cabeza será el apropiado para el miembro estructural y el tipo de mezcla que se está utilizando.
- b) Los vibradores serán insertados verticalmente a espaciamiento uniforme en el área de colocación. La distancia entre inserciones debe ser aproximadamente 1.5 veces el radio de acción del vibrador, de manera tal que el área vibrada se traslape razonablemente con el área recién vibrada.
- c) El vibrador debería penetrar el fondo de la capa y al menos 150mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, y se tendrá cuidado de que cubra el refuerzo y los accesorios ahogados, y de que penetre en las esquinas de las formaletas. Una vibración efectiva es generalmente el medio más adecuado. Cuando la altura del elemento a fundir sea mayor de 2.00 m. Deberá usarse el método de ventanas en formaleta, aprobado por el Supervisor.
- e) El concreto, con excepción del usado en cabezales, cámaras de inspección y sobre construcción de mampostería y otros trabajos similares que requieran pequeña cantidad de concreto, deberá ser vibrado de acuerdo con los siguientes requisitos:
El vibrador mecánico deberá ser de un tipo y diseño aprobado por el Supervisor. No deberá engancharse ni juntar a los encofrados ni al acero de refuerzo. Cuando el concreto sea reforzado, el tamaño del equipo para vibración será controlado por el espaciamiento del sistema de refuerzo.
- f) Cuando se haya vaciado suficiente concreto, se paleteará y manipulará como se



específica a continuación:

- El vibrador se aplicará al concreto a intervalos horizontales no mayores de 1 metro, inmediatamente después que el concreto haya sido vaciado, y deberá ser movido por toda la masa, de modo que el concreto llene completamente, así como en las esquinas y ángulos de los encofrados. Cualquier desplazamiento del encofrado por el vibrador se corregirá antes de continuar la vibración. El vibrador se introducirá verticalmente y extraerá del concreto lentamente.
- No se deberá dejar en un mismo sitio tanto tiempo que cause segregación. En ningún caso deberá exceder de 5 segundos la operación del vibrador en cualquier punto. Los vibradores podrán usarse solamente para compactar y haya sido vaciado debidamente. No se deberán usar vibradores para esparcir el concreto.
- g) El concreto segregado por el funcionamiento del vibrador deberá ser removido del encofrado y descartado, se tendrá especial cuidado de que el vibrador no penetre o altere las capas que tienen fraguado inicial.
- h) El vibrador debe mantenerse estacionario hasta que el concreto es consolidado y luego será retirado lentamente mientras se opera.
- i) No deberán emplearse vibradores para moldes.
- j) El Contratista deberá tener el todo tiempo suficiente reserva de equipo para vibración, para evitar que el trabajo tenga que ser interrumpido por falla del equipo en funcionamiento.

Con la aprobación escrita del Supervisor, podrá vaciarse el concreto por medio de bombas aprobadas y otros dispositivos similares aprobados.

2.8.9.4 Requerimiento en Climas Cálidos

Cuando se espera que la temperatura ambiente durante la colocación del concreto supere 30 grados centígrados, deberán seguirse los procedimientos adecuados:

- a) El enfriamiento del agua de la mezcla o de los agregados
- b) Colocación del concreto en las horas más frescas del día para mantener una temperatura adecuada para la colocación. Podrá emplearse un retardante de fraguado o controlador de evaporización, si fuese necesario, aprobado para facilitar la colocación y el acabado.
- c) El contratista deberá estar alerta de la tendencia al agrietamiento por retracción plástica y deberá tomar las precauciones necesarias.

2.8.9.5 Colocación del Concreto en Áreas Congestionadas

- a) Deberá tenerse especial cuidado con el llenado completo de los moldes, eliminación de vacíos y la consolidación cuando se coloque concreto en áreas muy congestionadas con varillas de refuerzo, elementos embebidos u otros.
- b) Deberán emplearse vibradores con cabezas de tamaño apropiado para el espaciamiento disponible, y la operación deberá ser supervisada de cerca para



asegurarse la completa y entera consolidación en todos los puntos.

- c) Donde fuere necesario, los empalmes para las varillas de refuerzo serán alternados para reducir la congestión. Donde se requiera doble lecho de refuerzo con poca separación, las varillas de cada lecho serán colocadas alineadas para reducir la congestión. Se podrá acumular las varillas de refuerzo hacia un lado durante la colocación siempre que sean devueltas a la posición exacta requerida antes que la colocación y consolidación sean completas.

2.8.10 ACABADOS DE LAS SUPERFICIES

- a) Los moldes, materiales y construcción de encofrados se especifican en la Sección de Encofrados. A menos que se indique lo contrario, las superficies deberán dejarse con la textura impresa por las formas, para este Proyecto el Diseño Arquitectónico ha considerado las estructuras de concreto como vistas.

a.1 Definición:

Los elementos de acabado cara vista (aparente o arquitectónico) son aquellos cuya exposición o presentación final es constituida por la característica natural del material. Por lo tanto, no requiere trabajos posteriores para mejorar su apariencia. Cumple una función tanto estructural como estética. Requiere altos costos de construcción. En contraste, los costos de mantenimiento son bajos.

a.2 Alcance:

El presente procedimiento se debe aplicar para la construcción tanto de elementos verticales (columnas, muros y placas) como horizontales (vigas y losas) contemplados en el proyecto Edificios Ascensores

a.3 Procedimiento Constructivo:

Modulación, encofrado (sección 9 "ENCOFRADOS"), Concreto, Vaciado, Desencofrado, Tratamiento del concreto y pre-vaciado.

- Modulación: Para obtener un acabado óptimo es necesario el uso de paneles nuevos, los cuales deben modularse de acuerdo a las medidas contempladas en los planos y especificaciones del proyecto. Una vez modulados se arman los bastidores y se obtiene el cuerpo del encofrado.
Tratamiento.- Se enmasillan los puntos en que se clavó el panel al bastidor y se lija la superficie del panel, se aplica una primera capa de desmoldante (Chemalac +Solvente SC-55) con brocha o rodillo, procurando impregnar uniformemente la superficie del panel, y se deja secar, para completar el tratamiento se deben aplicar hasta 4 capas más de desmoldante, pero esta vez haciendo uso de una compresora de aire. Finalmente se obtiene una superficie lisa al tacto, en el caso del encuentro de paneles en un mismo módulo, se debe pegar, enmasillar, lijar y aplicar el desmoldante hasta que la línea de encuentro no se perciba al tacto.
- Encofrados, ver sección 9 "ENCOFRADOS": Como en todo elemento, se debe asegurar la verticalidad y/o horizontalidad del mismo. En el caso de estructuras



con sisas el cambio de molde deberá coincidir con la misma, para asegurar uniformidad en el acabado.

El apuntalamiento debe ser el adecuado para soportar la presión del concreto, en los encuentros de módulos se debe colocar material que asegure la hermeticidad del encofrado (en este caso esponja), evitando de esta manera el escurrimiento de concreto, de acuerdo a la modulación del proyecto, se deben colocar los enchapes en los lugares donde se requiera. El número de usos de los encofrados depende del estado de los mismos luego del desencofrado. Se aceptarán como máximo 3 usos. Se debe tener especial cuidado con la ubicación de las salidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias, pues éstas no podrán modificarse una vez vaciado el elemento y deben quedar “a tope” con el encofrado.

Concreto.- La granulometría de los agregados debe ser la adecuada para prevenir cangrejeras y segregaciones por material atrapado entre el acero. El Tamaño máximo del agregado debe ser $\frac{1}{2}$ ". La trabajabilidad (revenimiento) del concreto debe ser como mínimo de 5" para elementos horizontales y 6" para elementos verticales. En el caso que el concreto presente un revenimiento menor a lo indicado, se debe adicionar aditivo plastificante (Sikaplast360, Euco WR, etc.) en proporciones adecuadas. Sin embargo, al adicionar aditivo plastificante se reduce el tiempo de fragua del concreto, contando con aproximadamente 30 ó 45 minutos para vaciarlo. Se recomienda que el concreto venga de planta con el revenimiento indicado previamente, de esta manera, se garantiza su fluidez por un mayor periodo de tiempo.

- Vaciado.- Previo al vaciado de concreto, se debe vaciar una capa de mortero de aproximadamente 5cm de espesor para garantizar el llenado del espacio entre el piso y el encofrado del elemento. El vaciado y vibrado se debe hacer en 3 capas a lo largo del elemento. Debe evitarse el “re-vibrado”, ya que esto genera la formación de burbujas de aire en el concreto, que resultan en vacíos en la superficie, como complemento al vibrado, se debe golpear el encofrado con martillos de goma o en su defecto mazos de madera, de esta manera, se reduce la formación de burbujas de aire. Se debe tener especial cuidado respecto a los niveles de vaciado, procurando vaciar los puntos en que los peraltes de viga sobresalen del ancho de la losa.
- Desencofrado.- Tener extremo cuidado para no dañar la superficie del concreto, los paneles y enchapes deberán limpiarse y ser enmasillados, lijados y tratados nuevamente con 2 o 3 capas de desmoldante (dependiendo del estado de la superficie). Los paneles defectuosos deberán ser identificados y descartados, los encofrados deben ser usados como máximo 3 veces, dependiendo del estado de los paneles. Como con cualquier otro elemento, el concreto deberá ser curado inmediatamente después del desencofrado. Si se usa gua, ésta deberá aplicarse durante 7 días; de usarse aditivo curador (PERMEMBRANA), bastará con la aplicación de una capa usando un equipo



de aire comprimido llegando a cubrir uniformemente toda la superficie del elemento.

- Post-vaciado.- Al ser un elemento cuyo acabado es el definitivo, se debe tener extremo cuidado en no alterar las condiciones de la superficie. (manchas, anotaciones, etc. de presentarse alguna irregularidad, se debe coordinar con la Supervisión para su subsanación, finalmente se debe aplicar una capa de solución (ChemaVista) para el sellado e impermeabilización definitiva de la superficie. Dicha solución debe ser transparente con el fin de no cambiar la apariencia original del concreto.
- b) A menos que se requiera pintado en las superficies, se procurará mantener el color del concreto mediante el uso de un solo tipo de mezcla, sin cambio de materiales o proporciones para cualquier estructura que requiera un acabado tipo A ó B.
- c) Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. El concreto empleado en las reparaciones deberá ser una mezcla del cemento de trabajo con cemento blanco proporcionada de manera que el color final después del curado y desarrollo sea el mismo que el concreto adyacente.
- d) Acabado gradineado en gradas de acuerdo a detalles, sección de acabados de concreto de estas especificaciones y en planos. El método a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.8.11 REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

2.8.11.1 Reparaciones con Mortero

- a) Los defectos cuya profundidad sea tan grande como su diámetro superficial, pero no mayores de 100 mm, se repararán picando hasta el concreto firme. El vacío deberá ser limpiado completamente, humedecido, revestido con una pequeña capa de lechada de cemento y relleno de mortero.
- b) El mortero deberá ser una mezcla de 1 parte de cemento portland y dos partes de agregado fino (criba de 1.18 mm o N°16) y el agua suficiente como para producir una mezcla que se mantenga unida al ser moldeada como esfera por una ligera presión de las manos, que no exude agua, pero que deje las manos húmedas.
- c) El mortero será mezclado y se dejara reposar por 30 a 45 minutos previos a su uso, mezclándolo de nuevo inmediatamente antes de emplearlo. Las reparaciones con mortero serán curadas por al menos 48 horas.

2.8.11.2 Reparaciones De Defectos Mayores

- a) Se considerarán defectos mayores aquellos de más de 12 mm de profundidad o, para acabados clase C y D, de más 50 mm de diámetro. También se incluyen defectos de cualquier tipo cuya profundidad supera 100 mm o cuyo diámetro superficial es mayor que su profundidad.
- b) Reparaciones superficiales con mortero



- Para reparaciones de superficies con mortero, deberá removerse el concreto defectuoso hasta el concreto firme. Se emplearán procedimientos que no causen agrietamiento del concreto firme.
 - Si se encontrase algún refuerzo, deberá removerse el concreto para exponer el refuerzo al menos 50 mm en todos los lados. Se delimitarán por cortes de al menos 25 mm de profundidad las áreas mayores a 7800 mm². Todos los cortes serán rectos y alineados a los paneles de los encofrados.
 - Después de remover el concreto, para remover toda la materia suelta, se limpiará la superficie completamente por lavado a presión. Las superficies se mantendrán continuamente saturadas por las primeras 12 horas del término de 24 horas precedentes a la colocación del mortero y deberán estar húmedas, pero no empapadas, al momento de comenzar la reparación.
 - El área preparada será barnizada con una delgada capa de lechada de cemento. La reparación será hecha posteriormente utilizando el mortero, reposado por 30 a 45 minutos y luego premezclado. Todo el mortero para aplicaciones superficiales deberá ser curado continuamente por al menos 7 días.
- c) Reparaciones de defectos grandes y profundos
- Los defectos grandes serán aquellos mayores a 150 mm de profundidad y cuyo diámetro superficial sea mayor a 450 mm. Tales defectos serán reparados como se indique excepto en los casos que afecten la resistencia de la estructura, para los que se seguirán los procedimientos de inspección y prueba necesarios.
 - La preparación de la superficie en reparación será igual al inciso b de esta sección. Adicionalmente el borde superior del área en cuestión será biselado a unos 20 grados de la horizontal, hacia el lado donde se colocará el concreto.
 - El concreto de reparación será una mezcla de bajo contenido de agua y bajo revenimiento, y se lo dejará reposar de 30 a 60 minutos antes de su empleo. Se podrá utilizar concreto con aditivo expansivo, en lugar de la mezcla indicada anteriormente, diseñando una expansión entre 2.0 y 4.0.
 - Se acondicionará el encofrado para la reparación asegurando que permita el llenado de toda el área de reparación. El encofrado se removerá luego de 24 horas.
- d) Reparaciones con resinas o agentes ligantes a base de látex
- Podrán emplearse resinas epóxicas o agentes ligantes a base de látex, en aquellos casos donde su uso pueda ser recomendado.

2.8.12 ADITIVOS QUÍMICOS

Los aditivos químicos, cuando se requieran o sean permitidos, deberán ajustarse a las especificaciones indicadas. Las mezclas deberán ser en presentación líquida o polvo granular y de una concentración adecuada para el control fácil y preciso de su dosificación. Siempre que convenga, se podrá utilizar aditivos en el concreto, ya sea para bajar su



densidad, retardar su fraguado, impermeabilización, etc.; en cuyo caso deberá mediar previa aprobación del supervisor. Cualquiera de estos materiales, de ser usados en el proyecto, deberá ser tomado en cuenta en los estudios de diseño de mezcla.

- a) Acelerantes: ASTM C494M Tipo C o E (o normas equivalentes, ver documentación del fabricante), con la excepción que no se emplearan mezclas de cloruro de calcio o con cloruro de calcio.
- b) Reductores de agua o retardantes: ASTM C494/ C494M, Tipo A, B o D, bajo la excepción de hacer pruebas de compresión y flexión transcurridos 6 meses y un año.
- c) Otros aditivos: Solo se emplearan para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.

2.8.13 CURADO Y PROTECCIÓN

2.8.13.1 Descripción

El concreto normal se mantendrá por encima de 10° C y en condición húmeda, por los menos durante los primeros siete días después de colocado. El concreto de alta resistencia inicial se curará por lo menos durante tres días. Se pueden usar otros tiempos de curado si se obtiene la resistencia especificada. El método de curado deberá ser aprobado por el Supervisor.

Luego de su colocación, el concreto será protegido del secado prematuro, temperaturas extremas y daños mecánicos durante el período de curado. Los materiales y equipo necesario para el curado adecuado y protección estarán disponibles en el sitio antes del colado del concreto. No se permitirá calor excesivo (v.g. por soldadura) cerca o en contacto directo con el concreto.

2.8.13.2 Materiales para el Curado

- a) Agua
 - Compuesto formador de película: Deberá ajustarse o ser equivalente a ASTM C309 Tipo 1-D P2 (consultar con el fabricante). El compuesto para el curado deberá ser compatible con cualquier pintura, impermeabilizante, membrana o piso que haya de ser utilizado posteriormente sobre la superficie curada.
 - El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.
 - Otro aprobado por escrito por el Supervisor, previa revisión de la literatura proporcionada por el fabricante.

2.8.13.3 Agentes Ligantes a Base de Látex

- Los agentes ligantes a base de látex para unir concreto fresco con endurecido deberán ajustarse a ASTM C 1059 o equivalente (consultar con el fabricante)

2.8.13.4 Resina Epóxica

- Las resinas epóxicas para uso en reparaciones deberán ajustarse a ASTM C 881,



Tipo V, grado 2 o equivalente (consultar con el fabricante).

2.8.14 TIPOS DE CURADO

a) Curado con Humedad

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado.
- Cuando se dejen los moldes de los encofrados
- durante el curado, se los mantendrá húmedos en todo momento. Si se removiesen los moldes antes de la finalización del curado, se seguirá en las nuevas superficies expuestas el mismo procedimiento que en las superficies sin moldes, usando los materiales adecuados.
- Las superficies podrán ser curadas por acumulación de agua, por regado permanente o por sacos o paños saturados. Todos los sacos o paños deberán estar limpios, libres de contaminación y completamente saturados antes de colocarse en el concreto.

b) Curado con Compuestos Formadores de Membrana

- No se emplearan estos compuestos en aquellas superficies que recibirán tratamiento subsecuente, dependiente de la adhesión al concreto, incluyendo aquellas superficies en las que se aplicará algún acabado. Sin embargo, podrá emplearse un compuesto que cumpla con ASTM C 309, Tipo B, en las superficies que serán pintadas, impermeabilizadas o que recibirá un revestimiento bituminoso para cubierta.
- El compuesto será aplicado a las superficies indicadas inmediatamente después de la remoción de los encofrados y antes de cualquier parchado o tratamiento de la superficie excepto la limpieza de arenas sueltas, morteros y escombros. Todas las superficies serán completamente humedecidas con agua.
- El compuesto se aplicará en las superficies de las losas tan pronto como el sangrado ha desaparecido. Las partes superiores de las juntas se sellarán temporalmente para prevenir la entrada del compuesto y la pérdida de humedad durante el curado.
- El compuesto será aplicado en una operación continua, a dos manos, con equipo de rociado. La segunda mano será aplicada perpendicular a la primera. Aquellas superficies que han sido sometidas a lluvia dentro de las tres primeras horas después de la aplicación del compuesto serán recubiertas con el método especificado. Aquellas superficies donde se use un compuesto transparente serán protegidas de los rayos directos del sol por los primeros tres días.
- Las superficies revestidas con compuesto curador serán mantenidas libres de tráfico peatonal y vehicular, y las demás superficies de abrasión y contaminación, durante el periodo de curado.

c) Curado por inundación o inmersión

- El concreto podrá estar continuamente inmerso durante el período de cura. El agua no deberá tener una diferencia de la temperatura del concreto mayor a 10°C.



2.8.15 INSPECCIÓN DEL CURADO

a) Inspecciones a curados por humedad

- Deberá hacerse inspección de las áreas sujetas a curado por humedad al menos una vez por cada turno, y no menos que dos veces al día, tanto en jornadas laborables como no laborables.
- Cuando se observe alguna área tratada inadecuadamente, deberán ejecutarse las acciones correctivas inmediatas y deberá extenderse el curado en dichas áreas por un día.

b) Inspección del Curado con Compuestos Formadores de Membrana

- No deberá aplicarse ningún compuesto para el curado hasta que el contratista haya verificado que el compuesto sea correctamente mezclado y esté listo para su rociado.
- Al final de cada operación el contratista deberá estimar la cantidad y rendimiento del compuesto empleado midiendo la cantidad en el contenedor del compuesto y el área de concreto que ha sido cubierta. Cuando rendimiento en obra (medido en metros/galón o equivalente) sea mayor al especificado o cuando el recubrimiento no ha sido uniforme se debería rociar la superficie de nuevo.

2.8.16 TOLERANCIAS DE CONCRETO

A menos que se indique lo contrario, las tolerancias para la fabricación del concreto, propiedades de la mezcla y construcción así como la definición de los términos y aplicación serán acordes a las mejores prácticas vigentes localmente (se recomienda ACI 117), La medición de niveles en losas se hará tan pronto como se dé acabado al concreto; cuando se utilice encofrados, la medición deberá hacerse antes de su remoción.

2.8.16.1 Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de $\frac{1}{4}$ " o sin agregados gruesos. La función de esta "lechada" es estructural, las celdas de block. Su resistencia compresivo mínima a los 28 días será de 210 Kg. /cm².

Para anclaje de pernos y fijación de herrajes, se requirió una resistencia de 350 Kg. /cm. Se utilizará agregados con la misma calidad que para el concreto.

2.8.16.2 Recubrimientos

Los recubrimientos requeridos serán conforme lo especifica ACI 7.7.1 (318-95):

- Losas, Vigas y Columnas. 4 cm, o lo indicado en planos estructurales
- Cimientos 8 cm.

2.8.16.3 Longitud de Desarrollo

Las longitudes de desarrollo serán conforme lo especifica ACI 12 (318-95):



- Hierro No. 3 16" 40 cm.
- Hierro No. 4 20" 50 cm.
- Hierro No. 5 24" 60 cm.

2.8.16.4 Ensayos

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abraham.

El máximo revenimiento (slump) a emplear según el tipo de construcción, es el siguiente:

Máximo Revenimiento (slump)

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	COLOCADO A MANO	COLOCADO CON VIBRADOR
Cimientos, Muros de Contención,	(5") 12 cm.	(4") 10 cm.
Losas.		
Vigas, Muros de concreto reforzado,	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
Columnas.		
Cimientos	(4") 10 cm.	(3") 7 cm
Relleno de Celdas	(9") 23 cm.	(6") 15 cm.

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

Una vez sacada el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua. Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo "fluidificante", el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante.

El supervisor debe ordenar periódicamente el ensayo de cualquier material que forme parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, como se anota en otra parte de estas especificaciones. Los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo hasta dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto Se harán en el Laboratorio de Resistencia de Materiales de mayor prestigio y aprobado por el Supervisor, a costo de El Propietario.

La toma de los cilindros se hará bajo la Supervisión del Supervisor. Por cada ensayo, Se tomará no menos de cuatro muestras. Las muestras se harán y curarán como se indica en las Especificaciones ASTM C-143.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días, pero los resultados de los ensayos a los 7 y 15 días pueden usarse para relacionar los con la resistencia a los 28 días.

Si la resistencia promedio y /o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de



una porción de la estructura quedan fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el supervisor quien decida la conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasionare.

Además, cuando hay duda respecto a la calidad del concreto en toda la estructura, se tomarán muestras de concreto endurecido y se harán ensayos de conformidad con los métodos standard de seguridad, preparación y ensayo de muestras de concreto endurecido, ASTM C-42.

2.8.17 SELLADOR DEL CONCRETO

Como acabado del concreto podrá utilizarse un solvente tipo acrílico, impermeabilizante y sellador de concreto de penetración profunda. Es necesario que se produzca la adhesión para apoyar el acabado de las capas que proporcionaran durabilidad.

En el acabado de brillo mate bajo, proporcionará buena resistencia al deslizamiento en el suelo y ayudara a ocultar defectos en la superficie.

La aplicación final en las superficies de concreto retrasara el deterioro y desprendimiento del sustrato; debido a que el acabado final en un solvente diluido, cada capa se adhiere y ayuda a reducir el picado y pelado.

Rendimiento: 300-100 pies cuadrados por galón.

Aplicación: Se recomienda utilizar brocha, rodillo o baja presión de aire.

Diluyente: similar o superior a Xylene 15-184

Utilizar en superficies: Pisos, entradas de vehículos, patios, bloque, concreto, rampas y pasarelas.

2.8.18 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO DEL CONCRETO

2.8.18.1 Medición

La medición del concreto será hecha basándose en el volumen contenido dentro de los ejes de la estructura que se indican en los planos. No se harán deducciones por bordes redondeados o biselados o por embebidos que ocupen un volumen menor de 0.15 metros cúbicos o 0.09 metros cuadrados en sección transversal.

2.8.18.2 Pago

a) Pago Por Metro Precios Unitarios

- Excepto que se especifique lo contrario, la unidad para el pago del concreto de los diferentes elementos en consideración será de metro cúbico y Kg de acero para el refuerzo.
- En caso que se solicite presentar costos unitarios por metro lineal de viga o solera se deberá considerar también en este, el costo del acero de refuerzo que queda



dentro de la columna y fuera del cuerpo de la viga, el cual no forma parte de la columna.

- En caso de las zapatas y pedestales si se solicita su costo por unidad se debe considerar en el pedestal el acero de refuerzo fuera del cuerpo del pedestal pero dentro del cuerpo de la zapata, el cual no forma parte del acero de refuerzo de la zapata.
- El precio deberá incluir el costo del total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra incluyendo andamios, medidas de seguridad (si aplicase) requeridos para completar el trabajo, cumpliendo con las especificaciones y planos del Proyecto, con excepción de cualquier refuerzo o partes embebidas especificadas como pago por separado.
- El pago por precio unitario no se empleara para el concreto colocado en estructuras cuyo pago sea hecho por monto global o unidad

b) Contrato por Monto Global

- Bajo este tipo de contrato los elementos en concreto serán pagados por el monto global y no serán medidos. Esta forma de contrato cubrirá la provisión de todos los materiales de concreto, refuerzos (si así se considerase), materiales misceláneos embebidos, equipo, la obra de formado, manufactura, transporte, colocación, acabado, curado y protección del concreto en estas estructuras.

2.9 MURO DE CONTENCIÓN DE CONCRETO REFORZADO

2.9.8 TRABAJO REQUERIDO

2.9.8.1 Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción de muros perimetrales de contención de concreto reforzado, con espesores de 0.40m y 0.20m según se indique en planos y de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor.

Este proyecto prevé el uso de concreto reforzado, el cual consiste en la construcción de muros de Contención perimetrales a nivel del sótano del edificio, espacio donde se llevaran a cabo los cortes del terreno.

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla: preparación y colocación de concreto, tal como se requiere en la Sección 2.9 y 2.10 de estas Especificaciones
- b) Preparación y colocación de varillas de refuerzo de la zapata y el muro de contención. Es importante tener en cuenta la disposición correcta de las



armaduras, de acuerdo al diseño de la zapata en relación al empuje lateral del suelo. (Detalle en planos estructurales)

- c) Preparación y colocación de encofrado. Zapata y muro serán un elemento monolítico.
- d) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- e) Preparaciones para elementos embebidos
- f) Puesta en obra y vibrado del concreto
- g) Drenaje Francés posterior al muro de concreto.
- h) Impermeabilizante de cara exterior del muro con producto de base asfáltica.
- i) Limpieza y reparaciones, si fuese necesario por procedimiento constructivo incorrecto

2.9.9 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad.

La arena y los agregados se almacenaran de la forma que prevenga su contaminación o segregación.

2.9.10 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

2.9.10.1 Excavación y relleno:

Previo a la construcción del muro de contención, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.9.10.2 Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco.



2.9.10.3 Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocarán los muros deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizara chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

2.9.10.4 Drenaje Francés

Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los que estarán colocados del lado posterior al muro de concreto e incluirán lo siguiente: 1) Instalación y suministro de Geodren de polietileno de alta densidad (PEAD). 2) Colocación de una capa de relleno de material granular grava 3/4" triturada de 0.30 m de espesor. 3) Subdrenaje en la base del muro, compuesto de material granular grava 3/4" a 1" triturada, cuya sección será de 0.60 x0.60 m, envuelto con geotextil no tejido, tubería perforada de PVC SDR 35 de 4" de diámetro y pendiente 0.5% mínima, conectada a caja de registro pluvial más cercana. (Ver detalle en planos OEE-07, OEE-08, OEE-11, OEE-13 y HLL-01).

La cara del muro que estará en contacto con la tierra, será protegida por un impermeabilizante de base asfáltica similar o superior al Igol Denso; preliminarmente se deberá aplicar una capa de Imprimante para lograr una buena adherencia. Su colocación se llevara a cabo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

2.9.10.5 Repello y Pulido

En caso de que se indique en planos esta actividad, la dosificación para el repello será de 1:4 y se deberá instalar pulido premezclado y aditivado, aprobado por el Supervisor, caso contrario que se solicite como acabado tipo "visto", se deberá cumplir con lo requerido para el encofrado de la Sección 2.9 y 2.10 de estas Especificaciones

2.9.10.6 Limitaciones por Mal Tiempo.

Todo trabajo que fuese perjudicado por el mal tiempo deberá ser retirado y repuesto por cuenta del Contratista

2.9.10.7 Objetos empotrados

- a) Los espacios alrededor de objetos empotrados serán rellenados con mortero. Las aberturas alrededor de cajas de las salidas eléctricas montadas al ras, en áreas húmedas, deberán ser selladas con mortero.
- b) Los anclajes, tomas de pared, accesorios, solapas, tuberías y otros elementos que vayan a ser empotrados deberán embeberse a medida que el trabajo de mampostería vaya avanzando.
- c) Los anclajes, anillos y refuerzos de juntas deberán embeberse completamente en el mortero.

2.9.11 MEDICIÓN



El muro de contención será medido en metros cúbicos o metros cuadrados, de acuerdo a lo especificado en el formulario de cantidades de obra y tomando en cuenta únicamente los volúmenes o superficies netas ejecutadas.

2.9.12 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

2.9.13 MURO DE GAVIONES

La piedra para el relleno del gavión tendrá un tamaño entre 10 cm y 30 cm de diámetro, con diámetro medio nunca inferior a la menor dimensión de la malla hexagonal, como mínimo 3 cm mayor al tamaño de la malla del enrejado.

Las piedras a colocar serán de buena calidad, densas, tenaces, durables, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y substancias extrañas adheridas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar a la estabilidad de la obra. Deben también ser descartadas piedras solubles, friables o de poca dureza. Deberá presentar un desgaste inferior del 50 % en el ensayo de la máquina de los Ángeles. El porcentaje de absorción de la roca de llenado debe ser menor al 2%.

Las mallas del gavión deberán cumplir los siguientes parámetros:

La red debe ser en malla hexagonal de doble torsión, obtenida entrelazando los alambres por tres veces media vuelta, de acuerdo con las especificaciones de la NBR 10514, NB 710-00 y NP 17 055 00. Las dimensiones de la red serán del tipo 8x10. El diámetro del alambre utilizado en la fabricación de la red debe ser de 2,7mm y de 3,4 mm para los bordes.

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser de acero dulce recocido de acuerdo con las especificaciones NBR 8964, ASTM A641M 98 y NB 709-00, esto es, el alambre deberá tener una tensión de ruptura media de 38 a 48 kg/mm².

Todo el alambre utilizado en la fabricación del gavión caja y en las operaciones de amarre y atirantamiento durante su construcción, debe ser revestido con aleación zinc -5% aluminio (Zn 5 Al MM) de acuerdo con las especificaciones de la ASTM A856M-98, clase 80, esto es: la cantidad mínima de revestimiento Galvanizado Clase III Zn.

Durante la construcción, se atenderán las instrucciones y normas del fabricante debidamente aprobadas por la Supervisión. Antes de la construcción de los muros de gaviones se preparará el terreno base, respetando las cotas anotadas en los planos. Los gaviones se extenderán en el terreno base, antes de rellenarlos, sujetando los vértices de su base con barras de hierro, estacas u otros medios aprobados por el Supervisor. Se montarán cosiendo sus aristas con



alambre, y se atarán igualmente con alambre galvanizado a los gaviones ya colocados. En el relleno, se procurará colocar las piedras de mayor tamaño, en los paramentos del gavión. El relleno se efectuará de modo que quede el menor número posible de huecos, tomando las precauciones señaladas anteriormente y, en general, todas las que, a juicio del Supervisor, sean necesarias para evitar deformaciones. Una vez efectuado el relleno se cerrará el gavión, cosiendo la tapa con la misma clase de alambre empleado en las ligaduras.

Con los gaviones caja debe ser provista una cantidad suficiente de alambre para amarre y atirantamiento. Este alambre debe tener diámetro 2,2 mm y su cantidad, en relación al peso de los gaviones caja provistos, es de 7% para los de 1,00 m de altura y de 5% para los de 0,50 m. Si durante el llenado del gavión las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar la canasta y volver a colocar el relleno

2.10 MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA

2.10.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de mampostería de piedra, de acuerdo con las siguientes especificaciones y de conformidad razonablemente ajustada a las alineaciones, pendientes, dimensiones y diseño, que figuran en los planos o fuesen ordenados por el Supervisor. (Muro inclinado para construcción de gradas ubicado en acceso norte del edificio)

Este proyecto prevé el uso de mampostería ciclópea, la cual consiste en piedras toscamente labradas, de distintos tamaños y formas, colocadas al azar en mortero de cemento.

2.10.2 TRABAJO REQUERIDO

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de morteros.
- b) Preparación y colocación de la mampostería.
- c) Mezcla, fundido y consolidación del relleno de concreto.
- d) Preparaciones para elementos embebidos
- e) Solera Inferior sobre muro de mampostería
- f) Muro para Retención de Mampostería
- g) Drenaje Francés posterior al muro de mampostería.
- h) Repello en cara posterior del muro de mampostería.
- i) Repello y Pulido en cara frontal del muro de mampostería
- j) Limpieza y reparación, si fuese necesario por procedimiento constructivo incorrecto



2.10.3 ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

Los materiales deberán ser entregados, manejados, almacenados y protegidos de manera que se evite que se astillen, quiebren, o tengan contacto con el suelo o algún material contaminante.

a) Cemento, Arena y Agregados.

Los materiales cementantes y otros materiales empacados deberán ser entregados en sus contenedores sin abrir, rotulados claramente y etiquetados con los nombres y marcas de sus fabricantes. El material cementante debe almacenarse en lugares cerrados, secos, a prueba de la intemperie o cubrirse completamente. El cemento se debe manejar de manera que prevenga la inclusión de materiales extraños y/o dañinos por agua o por humedad.

La arena y los agregados se almacenaran de la forma que prevenga su contaminación o Segregación.

2.10.4 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

De todos los materiales a ser empleados deberá someterse a pruebas de laboratorio para aprobación de la Supervisión.

a) Mampostería

La piedra a utilizarse deberá ser de buena calidad, estructura homogénea y durable, libre de defectos, arcillas, aceites y substancias adheridas o incrustadas, sin grietas y exenta de planos de fractura y de desintegración, y quedará sujeta a la aprobación del Supervisor. La unidad pétreo en su dimensión mínima, no deberá ser menor de 30 cm.

Las piedras deberán ser debidamente protegidas en todo tiempo.

Además de los requisitos que anteceden, la piedra para la mampostería deberá estar exenta de rebordes, hendeduras, grietas, disminuciones de espesor y minerales que a causa de la exposición a la intemperie ocasionen descoloramiento o deterioro.

b) Tamaños y Formas:

Cada piedra deberá estar libre de depresiones y protuberancias que pudiesen debilitarla o evitar que quedase debidamente asentada y deberá ser de tal forma que satisfaga los requisitos tanto arquitectónicos como estructurales de la clase de mampostería especificada. Las piedras deberán suministrarse en los tamaños y superficies necesarios para producir las características generales y el aspecto indicados en los requerimientos de construcción o por instrucciones del Supervisor.

En general las piedras deberán tener gruesos no menores de 12 cm. anchos no menores de 1 1/2 veces sus gruesos respectivos con un ancho mínimo de 30 cm. y largos de no menos de 1 1/2 veces de sus anchos respectivos. Donde se necesiten cabeceros, sus longitudes no deberán ser menores del ancho de la base de la hilera contigua más ancha más 30 cm



adicionales. Cuando menos el 50 por ciento del volumen total de mampostería deberá ser de piedras que tengan un volumen mínimo de 25 litros cada una.

c) Labrado

La piedra deberá ser labrada para quitarle las partes delgadas o débiles que pudiese tener.

d) Superficie para la base

Las superficies de asiento de las piedras frontales deberán ser perpendiculares a las caras de las piedras hasta unos 7,50 cm. y desde este punto pueden desviarse de la perpendicular sin excederse de 5 cm. en cada 30 cm.

e) Operaciones en canteras.

Las operaciones en las canteras y la entrega de la piedra en el punto en que se utilizará, deberán estar organizadas de manera que se aseguren las entregas con anticipación a las operaciones de mampostería. Una existencia suficientemente grande de las clases de piedra que se están utilizando en la obra se deberá mantener en todo momento en el lugar de la obra, para facilitar a los albañiles la adecuada selección del material necesario.

f) Mortero.

El mortero deberá ser elaborado en una proporción de 1 parte de cemento por 3 partes de arena.

Se empleará cemento Tipo Portland, ASTM C-150 Tipo 1, fresco y de calidad probada. El cemento deberá ser almacenado en condiciones que lo mantengan fuera de la intemperie y la humedad. El almacenamiento deberá organizarse en forma sistemática, de manera de evitar que ciertas bolsas se usen con mucho retraso y sufran un envejecimiento excesivo. En lo general no se deberá almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra. Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

g) Arena:

Se emplearán arenas naturales de partículas duras, resistentes y deberán estar exentas de sustancias nocivas como ser: arcillas, carbones, lignitos, micas, álcalis, pizarras y otros. Para mortero, ASTM C-144, graduada de fina a gruesa, 100% que pase un cedazo 8, no más de 15% al 35% que pase un cedazo 50.

h) Agua:

De calidad potable libre de toda sustancia aceitosa, salina, alcalina o materiales orgánicos. No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas. Tampoco podrán utilizarse aguas servidas o aguas contaminadas provenientes de descargas de alcantarillados sanitarios.

2.10.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO



2.10.5.1 Excavación y Relleno:

Previo a la construcción de la mampostería, el terreno de fundación deberá estar nivelado y compactado. Las excavaciones y rellenos requeridos deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los planos, en estas especificaciones y cualquier otra indicación que sea dada por el Supervisor.

2.10.5.2 Cimbras.

La cimbra deberá ser construida de acuerdo con los dibujos de construcción presentados por el Contratista. Se deberán proporcionar cuñas adecuadas para subir o bajar los moldes a la elevación exacta, y para contrarrestar cualquier asentamiento que ocurriese durante la carga. Las cimbras deberán ser bajadas gradual y simétricamente para evitar sobreesfuerzos en el arco.

Cuando, según la opinión del Supervisor, fuese necesario colocar cimbras y arrostramiento adicionales para sostener las piedras en su debida posición, el Contratista deberá construir esas cimbras y apuntalamiento en forma satisfactoria para el Supervisor, pero en caso de que éste no ordene dichas obras adicionales, no se exonerará al Contratista de la obligación de construir una estructura satisfactoria.

2.10.5.3 Preparación, Selección y Colocación

Las superficies donde se colocara la mampostería deben limpiarse de polvillo, sucio, lodo, aceite, materias orgánicas, u otros materiales extraños y deben ser ligeramente ásperas para proveer una superficie de textura con una profundidad de al menos 3mm. Se utilizara chorro de agua, de ser necesario, para remover el sangrado de los poros y exponer el agregado.

Para construir las fundaciones primero se emparejará el fondo de la excavación con mortero pobre 1:8 en un espesor de 5 cm. sobre el que se construirá la mampostería de fundación con piedra bruta de dimensiones mínimas de 30 x 30 cm., asentadas con mortero de cemento y arena 1:3, cuidando que exista una adecuada unión sin formar planos de fractura vertical ni horizontal. El mortero deberá llenar completamente los huecos. El lecho deberá ser firme y perpendicular, o en grados perpendiculares a la cara de la pared y deberá haber sido aprobada por el Supervisor antes de que sea colocada ninguna piedra.

La piedra será colocada por capas asentadas sobre la base de mortero, cuando se fuese a colocar sobre cimentación de mampostería, la superficie de asiento deberá ser limpiada y mojada inmediatamente antes de que se extienda la capa de mortero. Toda la obra de mampostería deberá ser construida por obreros expertos. Las piedras de recubrimiento deberán ser colocadas en trabazón de piezas escuadradas de altura diversas, para producir el efecto que figura en los planos y corresponde a la aprobada por el Supervisor. Se deberá tener cuidado para evitar la acumulación de piedras pequeñas o piedras de un mismo tamaño. Deberán utilizarse piedras grandes en las hileras inferiores, y en las esquinas se deberán colocar piedras grandes y escogidas. En general, las piedras deberán ir disminuyendo en tamaño desde la base hasta la parte alta de la obra.



Antes de ser colocadas, todas las piedras deberán ser limpiadas por completo y mojadas inmediatamente antes de que se extienda el mortero. Deberán ser colocadas con sus caras más largas en sentido horizontal en lechos llenos de mortero, y las partes deberán ser enrasadas con mortero. Las caras expuestas de cada piedra deberán ser colocadas en sentido paralelo a las caras del muro en que se coloquen las piedras. Las piedras deberán ser manejadas de manera que no golpeen ni desplacen las piedras ya colocadas.

Deberá proporcionarse equipo adecuado para la colocación de piedras de mayor tamaño de las que pueden ser manejadas entre dos obreros. No se permitirá rodar ni voltear las piedras encima de los muros.

Para obtener la adecuada unión entre capa y capa, deberán sobresalir piedras en diferentes puntos de la superficie horizontal con una altura media igual o mayor a un tercio de la altura de la capa siguiente.

El mortero será mezclado en cantidades necesarias para su uso inmediato, debiendo ser rechazado todo aquel mortero que tenga 30 minutos o más de preparado a partir del momento de mezclado.

El mortero será de una característica que asegure la manipulación de masas compactas, densas y uniformes. Cuando una piedra se aloje después de que el mortero haya alcanzado su fraguado inicial, deberá ser quitada, limpiada y vuelta a colocar con mortero fresco.

Deberá tomarse muy en cuenta las especificaciones propuestas, en cuanto al uso de encofrados y tipo de acabados de las caras correspondientes.

2.10.5.4 Coronamiento.

Las piedras deberán ser colocadas de tal manera que la hilera superior forme parte integrante del muro. Las cumbres de las hileras superiores de piedra deberán mantener la línea de escuadría en ambas caras, la vertical y la horizontal.

En los extremos de los muros, y en todos los ángulos y esquinas que queden expuestos a la vista, deberán emplearse piedras escogidas.

2.10.5.5 Drenaje Francés

Todos los muros deberán estar provistos de drenes. A no ser que el Supervisor lo hubiese ordenado, los drenes estarán colocados posterior al muro de mampostería, el trabajo incluye pero no se limita a la colocación de material granular grava 1" arena de río, tubo PVC de 6" de diámetro perforado y Geotextil impermeable tipo AKADRAIN, similar o superior.

Su colocación se llevara a cabo de acuerdo a las especificaciones de la sección 2.3 de este documento.

2.10.5.6 Limpieza de los Frentes Expuestos.

Inmediatamente después de haber sido colocada, y mientras la mezcla está fresca, toda piedra de en el frente expuesto deberá ser limpiada completamente de manchas de mezcla,



y también se deberá conservar limpia hasta la terminación de la obra. Antes de la aceptación final, se deberá colocar una capa de sellador hidrostop o su equivalente sobre la superficie vista, contra los hongos y la humedad.

2.10.5.7 Limitaciones por Mal Tiempo.

Todo trabajo que fuese perjudicado por el mal tiempo deberá ser retirado y repuesto. En tiempo caluroso o seco la mampostería deberá ser protegida satisfactoriamente del sol, y se deberá mantener húmeda por lo menos 3 días después de terminada la obra.

2.10.5.8 Objetos Empotrados

- a) Los espacios alrededor de objetos empotrados serán rellenados con mortero. Las aberturas alrededor de cajas de las salidas eléctricas montadas al ras, en áreas húmedas, deberán ser selladas con mortero.
- b) Los anclajes, tomas de pared, accesorios, solapas, tuberías y otros elementos que vayan a ser empotrados deberán embeberse a medida que el trabajo de mampostería vaya avanzado.
- c) Los anclajes, anillos y refuerzos de juntas deberán embeberse completamente en el mortero.

2.10.5.9 Obra Sin Terminar

Deberá removerse el mortero suelto y limpiarse completamente las juntas expuestas antes de colocar más mampostería.

2.10.6 JUNTEADO Y LIMPIEZA

- a) Luego que las juntas de mortero hayan logrado su fraguado inicial, pero antes de su endurecimiento, los desperdicios de concreto y mortero deberán ser removidos de las superficies que serán expuestas o pintadas.
- b) Antes de la culminación del trabajo serán rebajados, tanto como fuese necesario, los defectos en las juntas de mampostería a ser pintadas.
- c) Las superficies de mampostería no deberían ser limpiadas sino hasta que el mortero de las juntas haya endurecido lo suficiente, excepto para remover el exceso de mortero superficial.

2.10.7 MEDICIÓN

Las mamposterías de piedra serán medidas en metros cúbicos o metros cuadrados, de acuerdo a lo especificado en el formulario de cantidades de obra y tomando en cuenta únicamente los volúmenes o superficies netas ejecutadas.

2.10.8 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de



obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

2.11 CIMENTACIONES

Se debe realizar en una sola colada de hormigón para evitar juntas de construcción. La capacidad soportante del suelo deberá verificarse mediante ensayos de densidad in situ, pruebas de penetración estándar y ensayos de laboratorio para garantizar el valor numérico de diseño, el cual debe tener una capacidad de **20 Ton/m²** con cargas sin factorizar en el nivel de desplante para cada una de las zapatas de este Proyecto, para lo cual el Contratista bajo su responsabilidad deberá contratar una empresa que será previamente aprobada por el Supervisor y la SEAPI

2.12 FIRME DE CONCRETO

2.12.8 DESCRIPCIÓN

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución de placas para firme de concreto de la sección 2.10 de estas Especificaciones, para piso sobre terreno debidamente nivelado, compactado.

2.12.9 PROCEDIMIENTO

Se construirán en concreto con una resistencia de $F'c=210\text{Kg/cm}^2$, $Fy=4200\text{ Kg/cm}^2$, acero grado 60 con un espesor de 15 cm y refuerzo en ambos sentidos con varilla #3 a cada 30 cm y, cortes a 1.50m en ambos sentidos. (Ver detalles en planos Estructurales.

Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa.

Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor, las mismas serán selladas con producto similar a Sikaflex.

Los encofrados que se utilizan en la construcción del piso de concreto deben ser de madera recta y cepillada. La placa debe recibir un curado durante un tiempo no menor a siete días y protegerse convenientemente contra riesgos e imperfecciones. El acabado será el indicado en planos.

2.12.10 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad medida será el metro cuadrado o metro cúbico de concreto y Kg de acero de refuerzo, según se indique en Formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.



2.13 LOSAS DE ENTREPISO

2.13.1 DESCRIPCIÓN

Se construirá losa sólida de 15 cm colada en sitio, de concreto armado, para lo cual se deberá cumplir con lo requerido en la Secciones “Encofrados” y “Concreto” de estas Especificaciones, de un espesor y refuerzo estructural en dos direcciones, especificados en Planos Estructurales, con una resistencia mínima a compresión de $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$ a los 28 días de haberse colado y el acero de refuerzo $Fy =4200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60), en los planos estructurales se indica que la barras de color rojo indicaran el refuerzo positivo en capa inferior de la losa de concreto armado y las barras de color azul indicaran el refuerzo negativo en capa superior de la losa

La losa de concreto del ultimo nivel se impermeabilizara de acuerdo a las siguientes Especificaciones y las indicadas en los planos, la cual podrá ser con impermeabilizado integrado más impermeabilización posterior al curado del concreto.

2.13.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

- a) Se colocará el acero de refuerzo estructural especificado en Planos: momento negativo y cortante en ambos sentidos de forma perpendicular, sobre los apoyos y luces contiguas, lo mismo que el acero para temperatura.
- b) Se debe colocar todos los ductos para las instalaciones eléctricas, sanitarias, aire acondicionado, etc.
- c) Antes de colar, se hará una revisión completa de los apuntalamientos, sistemas eléctricos, drenajes, etc. El colado deberá hacerse con la mezcla especificada y usando vibradores. Es sumamente importante que la losa conserve el espesor especificado en planos.
- d) Se deberán curar las losas con agua, por lo menos durante 7 días. Se podrá inundar la losa haciendo bordes provisionales, o mantener la humedad con bramantes, aserrín o el sistema especificado por el Supervisor.
- e) Los puntales podrán quitarse a los 7 días, pero si se trata de luces largas, cuando hay cargas durante el periodo de construcción o si sobre la losa descansarán puntales para las losas superiores, se dejará una parte del apuntalado por un tiempo mayor, según los especifique el Supervisor.
- f) El Contratista deberá obtener una superficie totalmente a nivel antes de colocar el acabado de piso. Si fuese necesario adicionar concreto nivelante por procesos constructivos incorrectos esto correrá por cuenta del Contratista

2.13.3 LOSA SOLIDA EN DESCANSO DE GRADAS



En esta actividad se tomarán en cuenta las mismas especificaciones de la losa sólida expuestas en la sección anterior.

2.13.4 FOSO DE ELEVADOR

Esta losa tendrá un espesor de 30 cm con doble petate #5 a cada 15 cm, con la dimensión indicada en planos, referirse a planos de detalles estructurales.

2.13.5 LOSA DE LA TERRAZA

2.13.5.1 Generalidades

Los antecedentes de deterioro de impermeabilización, en las terrazas de los edificios, se producen por inserciones no previstas como ser clavos de acero, pernos de sujeción de antenas, rótulos, etc. En estas circunstancias la impermeabilización de losas con productos especiales bituminosos o membrana, no garantiza la infiltración de aguas. Por tal razón se debe incluir al concreto de la losa, aditivos que logren el objetivo esperado de sellar el concreto en todo su espesor; asegurando la posibilidad de presentarse goteras. Los productos de aditivos identificados son los siguientes:

Similar o superior a SikaCem Fiber:

Es una fibra de polipropileno que actúa como refuerzo secundario en concretos y morteros para reducir el agrietamiento por contracción plástica. Las proporciones serán especificadas por el fabricante.

Similar o Superior SikaCem Impermeabilizante

Es un aditivo en polvo con base en sustancias hidrófugas que reduce la permeabilidad, disminuye el agrietamiento y mejora el acabado del concreto.

Para asegurar resultados óptimos de los concretos y morteros, siga la metodología adecuada en el diseño, elaboración, colocación, compactación, la menor cantidad posible de agua y principalmente en el curado continuo durante 7 días. Las proporciones serán especificadas por el fabricante.

2.13.5.2 ALCANCE

El Contratista deberá presentar entre otros, las especificaciones de la normativa del producto, certificados, licencia de la empresa de la instalación (Contratista de techos), garantía de impermeabilización y durabilidad; proporcionada por los fabricantes de la membrana EPDM.

La membrana EPDM y los accesorios deben ser suministrados por el mismo fabricante y debe cumplir como mínimo con la norma ASTM D-4637 (tipo I), o DIN V 20000-201, o ISO 9001: 2008 e ISO 14001: 2004. Como referencia se ha identificado el producto con las siguientes especificaciones:

La Membrana EPDM será para baja pendiente (mínimo 2%) ignífugo **1.5 mm** (0.060 ") y será de caucho sintético de etileno-, propileno, dieno con compuesto retardantes de fuego. Las



dimensiones del producto serán proporcionadas por el contratista y aprobado por el Supervisor, tomando como base los planos y procedimiento constructivos del Contratista. Se ha identificado La membrana EPDM Fairstone para referencia pero se pueden considerar otras membranas similares con las siguientes especificaciones igual o superior:

- Peso específico: 1,230 kg / m³
- Longitud: La que el contratista presente y el supervisor apruebe (15.25 m; 30.5 m; 45.75 m; 61,00 m)
- Ancho: La que el contratista presente y el supervisor apruebe (2.28 m; 3.05 m; 5.08 m; 6.10 m; 7.62 m; 9.15 m; 12.20 m; 15.25 m)

Las dimensiones de la membrana serán elegidas en dependiendo de las dimensiones, complejidad de la cubierta, el método de aplicación elegido y la experiencia del instalador. La membrana cumplirá con las siguientes características, cuando se ensayen de acuerdo con la norma EN 13956:

- Resistencia a la tracción: > = 7 N / mm²
 - Alargamiento de rotura: > = 300%
 - Resistencia al desgarro: > = 40 N
 - Carga estática: > = 20 kg (soporte duro y blando)
 - Indentación dinámica: > = 300 mm (soporte duro)
 - > = 2000 mm (soporte suave)
 - Plegado en frío: <= -45 ° C
 - Durabilidad / UV-exposición: Pase EN 1297 (> 7500h)
- La membrana ha sido evaluada por sus propiedades de acuerdo con la norma EN 13956 (marca CE), ASTM D-4637 (tipo I), DIN V 20000-201.

El Contratista debe cumplir con las siguientes instrucciones y recomendaciones:

- La obra podrá ser ejecutada por el Contratista o Subcontratista autorizado, cumpliendo con todas las actuales normas, códigos de buenas prácticas de ingeniería y las reglas de la construcción, certificados por el fabricante.
- Para la instalación de la membrana EPDM se deberá contar con una superficie de techo completamente limpia, seco, libre de contaminantes tales como: grasa animal, asfalto o cualquier producto similar a base de petróleo y otros que el supervisor considere.
- Todos los bordes afilados, aletas y superficies rugosas que podrían dañar la membrana serán eliminados o desbastado según el caso.
- El concreto debe haber envejecido durante un mínimo de 2 semanas antes de comenzar cualquier trabajo de impermeabilización, por la aplicación de **Adhesivo de Soporte**.
- Todas las salidas deben estar protegidas para evitar la entrada de escombros y que puedan obstruir las tuberías.
- Encharcamiento de agua, y trazas, debe ser removido de la superficie de trabajo antes de instalar el sistema.
- Las membranas de EPDM deben estar suficientemente lastradas, calculado en estricta conformidad con las normas locales para el levantamiento del viento, pero siempre como mínimo. 50 kg / m².
- No aplique membrana EPDM durante el tiempo inclemente o cuando las condiciones ambientales no permitirán una aplicación apropiada.



- Al final de la jornada de trabajo: sellar temporalmente la membrana a la cubierta para evitar la filtración de agua. Los cierres temporales que aseguren que la humedad no dañe cualquier sección completa del nuevo sistema de cubiertas son la responsabilidad del contratista de techos.
- Asegurarse de que la secuencia de colocación permite el sellado temporal de los bordes de la membrana sueltos con la pendiente y no contra el flujo de agua.
- Andamios de Seguridad, contenedores de basura, escaleras de acceso, etc. debe ser acordado con el Supervisor y de acuerdo con la normativa vigente de seguridad y salud.
- El contratista principal se asegurará de que todas las áreas del sistema de techado terminado deberán ser protegidos del tráfico de trabajo de otros oficios hasta la finalización de todas las obras.
- El tráfico de empleados en el área de techado debe contar con zapato suave que no produzca punzonamiento a la membrana.

El contratista deberá considerar las áreas susceptibles de impermeabilización entre otros los siguientes:

- La membrana para techos EPDM, debe colocarse en un sustrato adecuado lo más cercano a su posición final como sea posible y dejarla reposar por un tiempo. Aplicando o imprimando el adherente o pegamento propuesto (**Adhesivo de Soporte**) en la superficie de soporte y en la membrana EPDM, dejar descansar un tiempo y verificar si empujando el dedo hacia adelante en ángulo, se comprueba que el secado es todo el grueso del adhesivo. Si con el ademán se mueve, demuestra que hay humedad, o "hace hilo" cuando levantamos el dedo, es demasiado pronto para unir.
La membrana se debe adherir, empezando por el pliegue. Deslizar suavemente la parte encolada sobre el soporte igualmente encolado, evitando las arrugas) antes de la unión o empalme. Cada panel deberá solapar la contigua por un mínimo 100mm. Se usará el adherente específico (encolamiento) para pegar las membranas EPDM del traslape o solape
- Las membranas de EPDM deben estar suficientemente lastrados, para evitar el levantamiento del viento, pero siempre como mínimo 50 kg / m².
- La membrana también se deberá unir en las juntas como doble costura con una cinta autoadhesiva de ancho de 75 mm, como mínimo y unido mediante imprimación, Costurada con un rodillo de goma de silicona de 50 mm.
- En todos los cambios con ángulos superiores a 15%, la membrana debe ser restringida mediante uno de los métodos 'Base tie-in' aprobados según las especificaciones del fabricante y el instalador.
- La banda semi-adhesiva se utiliza para sellar los perfiles y remates metálicos de la cubierta, Aplicar solamente en una o dos dimensiones (plana o como máximo en un cambio de ángulo). No utilizar en aplicaciones de tres dimensiones (p.ej. esquinas) o elementos donde el producto pueda sufrir tensiones y/o alargamientos.
- Los bordes y Paramentos verticales se completaran usando EPDM y Banda Moldeable Autoadhesiva, totalmente pegada a la cara vertical utilizando Adhesivo y anclada en las ranuras fabricadas en la pared para tal fin.
- En las Esquinas internas y externas podrá usarse Banda Moldeable autoadhesiva con imprimación o compatible. Todo ello de conformidad con las especificaciones del fabricante. Cuando la altura del saliente es limitada, las esquinas interiores también pueden ser ejecutados por plegado y restringir el exceso de membrana de EPDM.



- Para el forro de las tuberías se utilizará Banda Moldeable autoadhesivo y en todos los bordes cortados. Debe quedar accesible desde la parte superior con un diámetro máximo de 150 mm y la terminación debe quedar a un mínimo de 150mm por encima del nivel de la membrana y se instalará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Los accesorios prefabricados o piezas de inserción para impermeabilizar las tuberías y los resumideros de las terrazas serán presentadas a la supervisión junto con la información normativa de respaldo del fabricante, al igual que los selladores a utilizar.
- Sobre la lámina de EPDM se instalará **un geotextil TNT 200g/m²** de protección cuando se coloque material de mortero o concreto sobre la membrana. Extender el geotextil hasta las penetraciones y superficies verticales más allá de la altura de recubrimiento en un mínimo de 50 mm.
- Presentar un estándar mínimo de 10 años de garantía del contratista y/o fabricante de la membrana y se expedirá dicha garantía al propietario del edificio cuando se efectúe la recepción final.

2.13.5.3 Sumidero de Piso de Terraza

El soporte en donde se coloque el sumidero debe de estar limpio, seco, con cierta regularidad en su acabado superficial y ser suficientemente estable y compacto. Además, este soporte debe de rebajarse en los alrededores del sumidero (superficie cuadrangular $\approx 50 \times 50 \text{cm}$) al objeto de que una vez dispuesta la impermeabilización siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación, quedando el borde superior del sumidero por debajo del nivel de escorrentía del plano de la membrana.

Características de los sumideros:

El sumidero debe ser necesariamente un elemento prefabricado y diseñado para tal fin, con un ala perimetral superior de al menos 10cm de anchura y una profundidad adecuada para permitir una evacuación segura del agua que recibe de al menos 15cm (en caso contra rio debería buscarse otra pieza que cumpla este criterio.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de hasta 9cm, lo cual puede hacer incluso que sea necesario un elemento adicional que sirva para configurar y delimitar el diámetro de evacuación dentro del grosor de las distintas capas (aislante de poliestireno extruido, capas separadoras, capa de mortero de regularización, etc...).

Los sumideros de recogida de aguas pluviales deberán de ser sinfónicos y capaz de soportar de forma constante cargas de 100kg/cm². El diámetro de éstos será 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua, siendo al mismo tiempo la superficie de la boca de dicho sumidero igual o superior en un 50% a la sección de dicha bajante.

Materiales y formas de adherencia de los sumideros:

El material con el que esté fabricado el sumidero deberá ser compatible con la impermeabilización de la membrana EPDM, el cual puede ser de Hierro fundido, PVC y/o EPDM.



En el caso de colocar un sumidero de EPDM, el procedimiento de adherencia entre la membrana impermeabilizante y sumidero, dependerá de la naturaleza de las coladeras de EPDM cuya soldadura será por calentamiento con soplete o mediante adhesivo, según sea la membrana. En ambos casos es necesario la aplicación de presión sobre las zonas de contacto, dotarles de un traslape conveniente (igual al ancho total del ala) y asegurarse de que la unión resultante evite filtraciones.

El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero también se podrá realizar mediante apriete mecánico tipo “brida” con material de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante será con membrana EPDM

2.14 IMPERMEABILIZACIÓN

Todos los elementos permeables como ser muros de contención, cisterna, fuentes, pilas, etc., serán impermeabilizados con los materiales y métodos indicados a continuación:

2.14.1 IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA

La Losa de techo deberá impermeabilizar tal como se requiere en la Sección “LOSA DE LA TERRAZA” de estas Especificaciones, sección 2.13.

2.14.2 MUROS DE CONTENCIÓN

Los muros de contención de bloques de concreto o elementos prefabricados serán tratados como se indica en estas especificaciones.

2.14.3 GARANTÍAS

La parte especializada del trabajo de impermeabilización deberá ser hecha por personal con experiencia previa y que con regularidad ejecute estos trabajos, preferentemente un Sub-Contratista especializado.

El Sub-Contratista de impermeabilización deberá inspeccionar cuidadosamente las superficies a ser tratados y comunicará por escrito directamente al Supervisor, sobre cualquier falla de importancia o condición de la superficie que impida que los trabajos puedan ser perfectamente ejecutados. No se iniciarán los trabajos de impermeabilización hasta que las fallas reportadas sean reparadas.

Todo el material importado a ser usado deberá llegar a la obra en sus envases originales y entregados para su control directamente al Supervisor.

Los materiales serán empleados conforme las indicaciones del fabricante, a menos que a criterio del Contratista, no se lograra un trabajo suficientemente hermético que él no pueda garantizar, como aquí se le solicita que lo haga por un período de 6 años. Si así sucede el Contratista deberá notificarlo por escrito. No se deberá proceder sin contar con la aprobación escrita del Supervisor.

Si el Contratista procede con los trabajos de impermeabilización sin notificar cualquier cambio



en las especificaciones, significará que él está de acuerdo en asumir la total responsabilidad y entregar al Propietario una garantía específica de la obra de impermeabilización que cubra un periodo de 8 años.

2.14.4 OTROS

Los canales de concreto y mecánicos serán impermeabilizados con los materiales indicados en los planos siguiendo las indicaciones de los fabricantes de esos productos.

2.15 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

2.15.1 PAREDES

2.15.1.1 Generalidades

- a) Todas las paredes del Edificio serán construidas tal como se indica en planos arquitectónicos de acabados: bloque reforzado con barras de acero #3 a cada 40 cm ambos sentidos y liga de cemento y arena, placa de durlock de 3mm, pared de Louvers, muro cortina con perfiles metálicos de 100mm y 50mm con vidrio claro y traslucido, muro cortina con perfiles de 30 x 30mm vertical 150 x 125 mm horizontal vidrio color gris, panel acrílico color blanco e= 9mm, panel W
- b) Posteriormente se revestirán ambas caras con tal como se indica en planos arquitectónicos: repello proporción 1:4, repello premezclado aditivado y pulido premezclado aditivado, pintura de aceite color mate, cerámico color azul, beige y blanca previa aprobación por Supervisor.
- c) Referirse a los planos para ubicación, calidad, dimensiones, espesores y cantidades de pared.

2.15.2 MATERIALES

Los materiales a usarse en las paredes deberán cumplir con las siguientes normas:

TABLA RESUMEN Y ACABADOS DE PAREDES	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
A	Pared de bloque de 6" (15x20x40cm) con refuerzo vertical #3 @ 0.40m y horizontal 1#3 cada 2 hiladas con mortero de cemento y arena proporción 1:4, acabado con repello de concreto 1:4, más pulido premezclado
PB	Pared de bloque de 8" (20x20x40cm) con refuerzo vertical #3 @ 0.40m y horizontal 1#3 cada 2 hiladas. Huevo fundido con concreto $F'c=280 \text{ Kg/cm}^2$, acero de refuerzo $Fy=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60)
C	Muro de contención de concreto armado MC-01 y MC-02 de e= 30 cm, $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ y $Fy= 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado No 60)(armado con Plano estructural ES-26))



D	Muro de piedra de cantera
E	Pared de tabla yeso regular de 1/2" h=2.20m,
F	Pared de aluminio y vidrio flotado claro de 10mm con estructura de 1-3/4"x4" y con canal de 1/2" perfil vertical para "I" mayor a 2.00 metros.
G	Parasol de concreto armado (ver armado en plano A-19)
H	Muro de concreto armado para elevador panorámico (resistencia a la compresión $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$, $Fy=4,200\text{kg/cm}^2$ (grado 60), con varillas v#4@20cm en ambas direcciones, espesor=20cm, recubrimiento=8cm (verificar armado en hoja ES-07))
I	Pared de Bloque de concreto de 4" (10x20x40cm)
J	Estructura de concreto armado (Elevaciones y armado se muestran en plano estructural ES-20)
K	Pretil de concreto armado a=15cm h=30cm
L	División principal conformada por tubo estructural de 2"x2". malla expandida de 1/2" y lamina lisa, ambos con marco secundario con platina de 3/4"x3/16 por ambos lados (ver detalle en plano A-17)
LL	Pared de Tabla Roca

2.15.3 PAREDES ESTRUCTURALES DE CONCRETO.

Estas paredes se identificarán en los planos estructurales y se seguirán las especificaciones de los mismos y debe cumplir con la

El trabajo incluye, pero no se limita a:

- a) Mezcla, preparación y colocación de concreto.
- b) Preparación y colocación de varillas de refuerzo.
- c) Preparación y colocación de encofrado metálico.
- d) Mezcla, fundido y consolidación del concreto.
- e) Preparaciones para elementos embebidos
- f) Pared estructural de Concreto.
- g) Resane de pared de concreto
- h) Limpieza y reparación.

Se tomarán en cuenta las Especificaciones del Concreto de la Sección 2.9 "ENCOFRADOS" y 2.10 "CONCRETO" de este documento.

2.15.4 PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO



Características del bloque de concreto:

- a) Materiales: Los materiales que se describen a continuación deberán ser previamente aprobados, y una vez aprobados el contratista deberá mantener el mismo proveedor, ya que la aprobación solo es válida mientras se mantenga la misma fuente de suministro. Si se cambiare de proveedor, los materiales tendrían que ser sometidos al mismo proceso de aprobación que los materiales anteriormente aprobados.
- b) Tamaños y acabados:
 - Bloque de 4", Bloque de 10 x 20 x 40 cms., con repello 1:4
 - Bloque de 6", Bloque de 15 x 20 x 40 cms., con repello 1:4
 - Bloque de 8", Bloque de 20 x 20 x 40 cms., con repello 1:4
- c) Los bloques deberán ser seleccionados de modulación standard y curados a vapor, aristas y acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, resistencia, duración y apariencia.
- d) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
- e) Serán de mezcla de arena y cemento:
 - Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
 - Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas.
La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- f) Agua: Será potable.
- g) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- h) Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano.
 - No se aceptará material quebrado.
- i) En los boquetes se deberá considerar la colocación de madera de pino de primera calidad cepillada y curada para la perfecta instalación de puertas y ventanas, a fin de evitar desplomes o debilitamientos en estas áreas.

2.15.4.1 Limpieza y protección

- a) Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Proteja por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que el Edificio sea entregado al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

2.15.4.2 Método de construcción y Mortero

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos (consideración a ser tomada en cuenta en las paredes de tablayeso), uniendo los bloques con mortero.



- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

En el caso de las paredes de tablayeso la pasta o cemento a aplicar de deberá aplicar cuidadosamente de tal forma que una vez lijada la superficie quede pareja para ser instalado el porcelanato, donde sea necesario.

- d) Una diferencia importante, que debe seguirse estrictamente para evitar rajaduras en las paredes es la siguiente: Los bloques de cemento **DEBEN ESTAR SECOS** al momento de pegarlos con el mortero. Ver las instrucciones más adelante.
- e) Equipo especial para corte de bloque de concreto, cerámica y porcelanato, deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado.
- f) Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.
- g) Donde los planos indican junta de expansión, coloque bloques con extremos planos, ajustando fuertemente contra el material de expansión (1/2" material aislante). Coloque material de calafateo y/o sellador en el hueco, de acuerdo a lo que se especifique en los planos.

2.15.4.3 Entrega y Apilaje

- a) Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%).
- b) Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tablonos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- c) Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.
- d) Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.
- f) Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.
- g) Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre sí, deberán llenarse completamente de mortero.
- h) Para los agregados para el mortero, véase la sección 2.12.7. de estas especificaciones.

2.15.4.4 Amarres de Concreto

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos y/o en estas especificaciones. Cada hilada de bloque debe de ser de atadura corrida, si no se indica de otra manera. Ligue cada hilada en las esquinas y en las intersecciones y fijar a columnas adjuntas o a otras paredes, por medio del refuerzo horizontal de la pared.



- b) Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.
- c) También deben ir amarres alrededor de boquetes de puertas y ventanas, prolongados hasta los amarres principales. En la misma forma, todas las paredes deberán llevar amarres o castillos en todas las esquinas o cruces, extremos de paredes de iguales dimensiones y características, excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.
- d) Los amarres descritos en los párrafos anteriores serán viguetas o castillos de concreto del ancho de la pared por 15 cm. de profundidad e irán reforzados con 4 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" separados entre sí 10 cm. a no ser que se indique en forma diferente en los planos.

2.15.4.5 Ranuras Para Instalaciones

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos: resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

- a) Ranuras para fontanería
- b) Ranuras para ductos eléctricos
- c) Acuñaado de cajas eléctricas

2.15.4.6 Mortero

Método de Construcción

- a) Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques con mortero fabricado dentro de las siguientes combinaciones:
 - Cemento Portland, cal y agregados finos.
 - Cemento Portland con agregados finos.
 - Que tenga una resistencia mínima de 150 Kg/cm² para paredes de mampostería, estructuras de drenaje y paredes de retención.
 - Que tenga una resistencia mínima de 60 Kg/cm² para paredes de mampostería no soportantes.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

2.15.5 PARED TABLA ROCA Y TABLA YESO

- a) Descripción:

Pared tabla roca de 1/2" y paredes de tabla yeso regular de 1/2", h=2.20 m, con parales de acero galvanizado 3-5/8"x10' calibre 22 @ 0.61 (36"), y solera de acero galvanizado 3-5/8"x10'



calibre 22 (ver detalles constructivos respectivo). Incluye forros laterales o superiores según sea el caso constructivo.

b) Entrega y Almacenamiento de Materiales

- Todos los materiales mencionados en esta sección serán instalados de acuerdo a las instrucciones impresas en cada empaque por personal con experiencia en la instalación del producto
- Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán del proyecto.
- Advertencia: Las láminas de tabla roca se almacenan de forma horizontal, ya que cada lámina es pesada y al caerse puede causar un daño físico permanente. No se moverán las láminas de lugar sin previa autorización.

c) Condiciones de Ambiente

- La masilla y cinta adhesiva se utilizará en todas las juntas y esquinas permitiendo que se sequen adecuadamente antes de aplicarse un revoque.

d) Productos

- Láminas de Tabla Rock de 1/2" o Tabla Yeso
- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 22, longitud según se requiera
- Tornillos: Tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" Tipo S o S 12.
- Adhesivos: Compuesto premezclado para juntas especial para paredes de tabla roca y tabla yeso
- Canaletas para forrado
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 2 1/2" x 2 1/2", acero resistente a la corrosión, longitud como sea requerida.
- Refuerzos de Esquina
- Alambre de sujeción en acero galvanizado: calibre 12.
- Alambre de amarre: 18"
- Fijaciones de solera: 5/32" diámetro, con capacidad de penetración al concreto de 4,000 psi, longitud requerida

e) Ejecución

- Se sujetan las soleras de acero en el piso y cielo a los elementos estructurales, existentes por medio de unas fijaciones colocadas a 2" de cada extremo y espaciadas a cada 24". Para cielos suspendidos se utilizarán anclajes a cada 16". Los parales se



posicionarán verticalmente, con el lado de abierto en la misma dirección, encajando a cada 24" con las soleras de piso y cielo. Cuando sea necesario empalme los parales con un traslape de 8" con dos tornillos por cada reborde. Coloque los parales en contacto directo con las jambas de las puertas, en cada esquina de la partición y al par de elementos constructivos ya existentes.

- Cuando se coloquen parales directamente en contra de paredes exteriores en las que existe la posibilidad de que penetre el agua, se deberá instalar cintas de fieltro asfálticos entre los parales y la superficie de la pared.
- Se deben anclar los parales a las molduras de puertas y ventanas, las intersecciones de particiones, y las esquinas utilizando sujetadores de metal y tornillos de metal. Se deben anclar los parales a las jambas y cargadores por medio de pasadores o sistemas atornillados. Encima de puertas de metal y superficies livianas, se colocara una porción de solera de manera horizontal, procurando doblar en cada terminación, utilizando 2 tornillos en cada doblez.
- Cuando se adhiera un paral a un sistema de entramado metálico ya existente, deberá probarse la resistencia de soporte del entramado y la reacción de dicha pared deberá ser determinada
- Las soleras se colocan a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se inserta el paral de acero y se atornillará a la solera
- Se colocará un arriostre de 1 5/8" sobre el entramado de parales, espaciado a cada 48" y atornillado a cada paral con 2 tornillos especiales.
- En los puntos de suspensión, se colocará una sección de 12" de largo de un paral para refuerzo de 12" o se traslaparán 12" asegurados con 2 tornillos.
- En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos refuerzos adicionales para mantener la estabilidad del entramado.
- Se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas internas con el sistema de tratamiento de juntas de USG o similar, en concordancia con las especificaciones del fabricante y se dará acabado a los esquineros, juntas de control y rebordes, según se requiera, con al menos 3 capas de masilla de juntas, difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente.
- Adhesivo para laminado: se aplicará de manera que proporcione puntos de 1/2" a cada 4 1/2" en casos de laminación con láminas completas. Para laminación en tiras, se aplicará el adhesivo en bandas verticales a lo largo de ambos bordes del panel externo, con una paleta de metal con muescas de 1/4"x1/4" espaciadas a un máximo de 2"
- En las esquinas: se reforzará todas las esquinas verticales y horizontales exteriores con esquineros. Estos se sujetarán con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 9", en ambos rebordes, a lo largo de todo el esquinero
- Terminaciones en metal: En lugares donde el panel de tabla roca termina en paredes de ladrillo o bloque, se agregará una terminación en metal al borde del plafón y sujeta con tornillos o grapas de 9/16" a cada 9".
- Se taladran los tornillos al menos a 3/8" de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de 1/32" de profundidad



- Juntas de Control: Se interrumpirá la lámina antes y después de las juntas, utilizando doble perfilera (y una tira de 2" de tabla roca). Se aplicará sellador acústico para rellenar el espacio y se fijará la cubierta de juntas a la cara externa con grapas galvanizadas de 9/16" a cada 6", en ambos bordes, en toda la longitud de la junta.

2.15.6 PAREDES DE ALUMINIO Y VIDRIO

El trabajo implica pero no limita lo siguiente:

a) Generales

1. Pared de aluminio y vidrio flotado claro de 10mm con estructura de 1-3/4"x4" y con canal de 1/2" perfil vertical para "I" mayor a 2.00 metros.
2. La pared se de vidrio tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra.
3. Los materiales estarán libres de defectos que afecten su fuerza, durabilidad que afecten su fuerza, durabilidad, apariencia y serán de la mejor clase para los fines especificados. Todo el perímetro de la sección será impermeabilizado con un sello vinílico.
4. Se proveerá un aislante vinílico donde quiera que las superficies de aluminio tengan contacto con otras superficies metálicas. Todo el material será nuevo

b) Perfiles

1. Los miembros de los marcos serán de perfiles de aleación de aluminio natural anodizado (6063 T 5 AWWA) calibrados por presión y de un espesor no menor de .064 pulgadas reforzados con nervios del mismo metal.
2. El cabezal tendrá gotero integrado

c) Instalación

Todas las ventanas serán instaladas y fijadas rígidamente de acuerdo a la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación. Durante la instalación no se deberá manchar las ventanas con mortero. El Contratista proveerá el método de proteger Los vidrios durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada. El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra. Las ventanas y paredes de vidrio flotado claro de 10 mm se instalarán a plomo siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.

Los vidrios se instalarán por el interior y se le harán drenajes a los perfiles hacia el exterior

d) Vidrios

- Vidrio flotado claro de 10 mm

Previo a la instalación de los vidrios, perfiles, herrajes, anclaje y viniles estos deben ser aprobados por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI para corroborar que se está cumpliendo con lo especificado



- e) Herrajes y Viniles
 - Los herrajes si fuesen necesarios según diseño serán de gancho, acabado tal como se indique en planos o plateado satinado.
 - Los cordones vinílicos a utilizar serán de P.V.C

- f) Ejecución: Inspección e Instalación:
 - Las condiciones de trabajo. Todas las aberturas serán apropiadamente preparadas y estarán a plomo, en el nivel y localización que se señala en los planos.
 - Use sólo personal experimentado para hacer el trabajo, acorde con lo aprobado en los dibujos de taller y especificaciones
 - Los recuadros de vidrios que formaran las paredes (muros cortinas), se colocarán a plomo con las caras de las paredes sólidas, se utilizarán los materiales necesarios para fijar adecuadamente a la ventana, para que cuando ésta sea sometida a movimientos de la edificación a presiones específicas de viento, se pueda mantener en su posición.
 - El vidrio se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
 - Se proporcionarán y aplicarán selladores para evitar la filtración de agua, corriente de viento o rayos de luz, en todas las uniones, intersecciones y perímetro expuesto. Se eliminará el exceso de selladores de toda la superficie y todas las juntas se presentarán completamente limpias y lisas

- g) Ajuste, Limpieza y Garantías
 - Después de completar la instalación de los vidrios, éstos se inspeccionarán, ajustarán y podrán funcionar correctamente; además estarán limpios, libres de etiquetas, polvo, etc
 - El contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por escrito tres años como mínimo el funcionamiento satisfactorio de todos los vidrios.
 - Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrará especificada será corregida por cuenta del contratista responsable, durante el período de garantía

2.16 OBRAS DE ACABADOS

2.16.1 DESCRIPCIÓN TRABAJO INCLUIDO

2.16.1.1 Trabajo Incluido

- a) Cielo falso, pintura, revestimientos en general de paredes, pisos y calafateo, tal como se indica en los planos y en las especificaciones.
- b) Suministro de todos los materiales y equipo necesarios para cumplir a cabalidad con el contenido de la presente sección; llevando a cabo trabajos varios relacionados, según planos y especificaciones.



2.16.1.2 Trabajo Relacionado

- a) Repellos y pulidos
- b) Cielo falso
- c) Revestimiento de Porcelanato y/o cerámica en paredes y pisos.
- d) Revestimiento de Piedra natural y/o artificial en paredes
- e) Revestimientos de madera u otro material en paredes y pisos
- f) Pintura.
- g) Calafateo o sellado de juntas
- h) Limpieza en acabados

2.16.2 ACABADOS EN PAREDES PARA ESTE PROYECTO, SEGÚN LAS ÁREAS QUE INDIQUEN LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS

- 2.16.2.1** Repelente anti hongos, protección de humedad y acabado mate para paredes de concreto visto
- 2.16.2.2** Lijado, enmasillado con cemento similar o superior al USG basecoat, espesor máximo de 3mm sobre toda la superficie que se indique en planos arquitectónicos, incluye una mano de sellador similar al builders base 6000, línea B45, de sherwin williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar a la Excello bases b36 de sherwin williams. el color será especificado por la supervisión.
- 2.16.2.3** Repello (cemento y arena) proporción 1:4 con e=1.5cm más un pulido premezclado, aditivado tal como se indica en este documento, incluyen una mano de sellador similar al Builders base 6000, línea b45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar a la Excello bases B36 de Sherwin Williams. el color será especificado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI
- 2.16.2.4** Aplicación de un enchape de cerámica grado 5 (detalle constructivo de acabados en las paredes de los módulos de servicios sanitarios en el plano A-23), con ligas de 3.0mm y fraguador epóxico hasta 2.20m; desde h=2.20m se aplicará una mano de sellador similar o superior al Builders base 6000, línea b45, de Sherwin Williams; más las manos necesarias de pintura satinada similar o superior a la Excello bases b36 de Sherwin Williams, hasta la estructura de entrepiso. el color lo especificará la supervisión.
- 2.16.2.5** Resane, limpieza, incluyen una mano de sellador similar o superior al Builders base 6000, línea b45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar o superior a la Excello bases b36 de Sherwin Williams. el color será especificado por la supervisión.
- 2.16.2.6** limpieza y resane
- 2.16.2.7** limpieza de vidrio
- 2.16.2.8** una mano anticorrosivo Kem Kromik universal metal primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel poliuretano diluido al 15% con solvente



poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. color será especificado por la supervisión.

2.16.3 ACABADOS EN PISOS PARA ESTE PROYECTO, SEGÚN LAS ÁREAS QUE INDIQUEN LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS

- 2.16.3.1** Piso de granito terrazo de 0.40x0.40x0.029m, esmerilado, cristalizado y pulido antideslizante, acabado similar o superior a Marmo Stone de la serie micro, color blanco. junta de 3mm, ligada con cemento blanco y marmolina blanca, pegado con mortero (cemento-arena) proporción 1:4 y zócalo de 7cm con la misma especificación
- 2.16.3.2** Piso de granito terrazo antideslizante de 0.40x0.40x0.029m, acabado similar o superior a Marmo Stone de la serie micro. junta de 3mm, con fraguador de grout, color gris, pegado con mortero (cemento-arena) proporción 1:4 y zócalo de 7cm con la misma especificación
- 2.16.3.3** Recubrimiento de gravín (3/8 tamaño de agregado, e=0.10m)
- 2.16.3.4** Acera de concreto de 3000 lb/pulg², e=10cm. conformado por v#3 @0.30m en ambos sentidos, espesor=10cm
- 2.16.3.5** Sistema de impermeabilizante a base de Poliuterano líquido de 2 componentes, similar o superior al Vulkem 350/351
- 2.16.3.6** Adoquín Ecológico de 30x45x10cm 4000 lb/pulg² sobre cama de arena, relleno con grama (ver detalle en hoja a-28)
- 2.16.3.7** Colocación de cuadros de suelo engramado, los bloques macizos de grama deberán ser colocados en tierra previamente humedecida borde contra borde con las juntas salteadas
- 2.16.3.8** Granito Adoquín Crema Gold biselado de 40x40cm para exteriores, colocado junta hueso, incluye aplicación de las manos necesarias de un Poliuterano similar o superior al Transurethane en sus 2 componentes a y b
- 2.16.3.9** Granito Adoquín Gris Claro biselado de 40x40cm para exteriores, colocado junta hueso, incluye aplicación de las manos necesarias de un Poliuterano similar o superior al Transurethane en sus 2 componentes a y b
- 2.16.3.10** Limpieza, resane.

2.16.4 ACABADOS EN CIELOS PARA ESTE PROYECTO, SEGÚN LAS ÁREAS QUE INDIQUEN LOS PLANOS ARQUITECTÓNICOS

- 2.16.4.1** Losa de concreto armado (**armado variable, verificar con planos estructurales ES-01 hasta ES-06**). resane, limpieza, incluyen una mano de sellador similar o superior al Builders base 6000, línea b45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar o superior a la Excello bases b36 de Sherwin Williams. el color será especificado por la supervisión.
- 2.16.4.2** Estructura Metálica conformada por vigas metálicas tipo HSS 6" x 2" x 1/8" y techo de vidrio laminado Solar E e=10mm, compuesto por vidrio solar e e=6mm, lámina



de seguridad PVB 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm. limpieza de vidrio y resane de estructura

2.16.5 REQUISITOS DE CALIDAD

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas Especificaciones y las muestras previamente aprobadas por el Supervisor.

2.16.5.1 Someter a Revisión

- a) Información y muestras debidamente identificadas de todos los productos y materiales a ser utilizados, incluyendo especificaciones del fabricante.
- b) Muestras de todos los acabados a ser usados.

2.16.5.2 Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de las actividades, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor y la SEAPI un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 metros de área.

2.16.6 REPELLOS

2.16.6.1 Descripción

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción mínima de 1 parte de cemento por 4 de arena. Los materiales deberán estar dentro de las especificaciones para el mortero que se indican en este documento. Los repellos deberán proporcionar una superficie uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones.

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas especificaciones y las muestras previamente aprobadas por el Supervisor.

2.16.6.2 Muestras de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de los repellos, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 m. de área.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma. Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor, las mismas deberán remplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como "Muestra Repetida"

2.16.6.3 Productos

- a) Cemento: Será Portland de acuerdo a la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157
- b) Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.
- c) Agua: Potable y Limpia.



- d) Mortero premezclado aditivado, siempre y cuando sea previamente aprobado por el Supervisor conjuntamente con SEAPI

2.16.6.4 Ejecución

Repellos y morteros:

El Contratista deberá proporcionar los materiales necesarios para preparar los andamios que sean necesarios cuya complejidad dependerá de:

- ✓ La ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas, pulidas y pintadas
- ✓ La importancia que se debe dar para el aseguramiento de la integridad física de los empleados y evitar accidentes (Seguridad Ocupacional)

El mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. Los materiales se mezclarán en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el agua, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado.

La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto (1/4) de pulgada, calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el Supervisor autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre una entablona y nunca directamente en el suelo o menos sobre tierra.

Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

Para lograr una superficie a plomo, el Contratista seguirá el siguiente procedimiento:

Formar cintas de repello de 0.20 m de ancho, por todo el alto de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1 x 2.5 x 20 centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, a manera de guías).

Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80 mts.

Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (de 10 pulgadas).

Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales y apoyada entre cinta y cinta, una rastra de madera recta sin defectos (pieza de 2" x 3" x 80" aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).

Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos, antes del repello: resanar las ranuras.

Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión de mortero.

2.16.6.5 Protección y Cura del Repello



Todas las superficies y sus distintos acabados y especialmente las aristas y cantos vivos, deberán protegerse durante el proceso de la construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el Contratista estará obligado a efectuar las reparaciones del caso.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua.

Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

2.16.6.6 Refuerzos y Esquineras

Donde la supervisión lo indique, se instalarán refuerzos y esquineras para protección del repello, y serán del tipo siguiente:

- a) Refuerzos: Fabricante: "The Bostwixk Steel Lath Company" o similar.
- b) Esquineras Exteriores: "Súper Ex CornerBeed" o similar de 8 pies de largo.
- c) Proteger y Curar de acuerdo al numeral 2.13.3.5

2.16.6.7 Repello Codaleado

La aplicación se deberá efectuar preferiblemente utilizando el siguiente procedimiento:

- a) Repellar siguiendo las indicaciones del numeral 2.13.3 Repellos.
- b) Con el codal de madera (Llana de madera), se eliminarán las imperfecciones del repello, de forma de obtener una superficie pareja y sin imperfecciones.

2.16.6.8 Limpieza

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

2.16.7 TEXTURA DE LOS ACABADOS

Antes de proceder a la ejecución de la Textura del acabado, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, un mínimo de dos muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá 0.60 x 0.60 m. de área.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma. Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor, las mismas deberán remplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como "Muestra Repetida"

2.16.8 PULIDOS PRE-MEZCLADOS ADITIVADO

Pulido pre-mezclados: es una línea de revoques, tales como alisados finos, pulidos, cedimos verticales y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con revoques gruesos y medios (repellos). Para este proyecto el pulido debe aplicarse con llana para dar un acabado fino, por tanto debe usarse pulido premezclado de grano fino.

CARACTERÍSTICAS:



- Alta adherencia
- Máxima resistencia al agrietamiento
- Finos Acabados
- Se aplica con llana lisa y según sea el acabado con plancha metálica, de madera, duropor o esponja
- Deberá tener alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento
- No necesita humedecer la superficie a pulir, excepto en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar la superficie.

APLICACIÓN:

- Área libre de contaminantes
- En un recipiente adecuado prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia libre de sales, minerales y materia orgánica
- (a mayor finesa del producto, mayor cantidad de agua)
- Agregue lentamente el contenido del saco y mezcle a mano (de preferencia con maquina mezcladora para una mejor homogenización y así evitar formación de grumos)
- Mezcle hasta obtener la consistencia adecuada y si es necesario vaya agregando el 1/2 galón de agua restante
- De acuerdo al clima, la mezcla puede necesitar más o menos agua
- Se recomienda preparar la cantidad necesaria para cubrir un área apreciable
- Aplique con llana o plancha lisa de metal, ayudándose con una espátula tamaño regular.
- Espere de 20-30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)
- Limpie sus herramientas con agua

PRODUCTOS	PULIDO (GRIS Y BLANCO)	VERTICAL Y REMOLINEADO (BLANCO)	FINO BLANCO Y SÚPER FINO BLANCO
PH	12	12	12
DENSIDAD (en polvo) kg/m²	1390	1410	1003,96
m³/saco (seco)	0,0287	0,028	0,0398
Resistencia mínima a la compresión (28 días)	80 kg/m ²	70 kg/m ²	70 kg/m ²
% absorción de agua	22%	22%	35%
Tiempo de fraguado	28 días	28 días	28 días

RECOMENDACIONES



- a) Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- b) Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera o metal).
- c) Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de pasta.
- d) Eliminar las marcas dejadas por el codal o llana, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

Todas las paredes pulidas que posteriormente recibirán papel tapiz se deberán lijar con lija fina.

Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobretodo en paredes o áreas grandes, en las cuales muchas veces el trabajo no se termina en un solo día, o es hecho por más de una persona.

2.16.8.1 Pasteados

La aplicación de los pasteados, deberá seguir preferentemente el siguiente procedimiento:

Pasteado con Máquina:

- a) Repellar de acuerdo al numeral 2.18.1 “Repellos”.
- b) Pulir, utilizando únicamente el codal y según el Numeral 2.18.3 “Pulidos”.
- c) Confitear, usando una máquina manual confiteadora con pasta, colocada en posición casi vertical).
- d) Pasar una llana metálica con movimientos uniformes hasta lograr el acabado aprobado por el Supervisor de acuerdo a las muestras previamente aprobadas.

2.16.8.2 Gradineados

Gradineados con o sin color: cuando lo indiquen los planos y de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Serán de color gris del cemento Portland y con color, según el tono previamente aprobado por el Supervisor de conformidad a muestra autorizada, o de color blanco si se emplea cemento de este color.
- b) El color deberá lograrse agregando a la mezcla el colorante aprobado por el Supervisor.
- c) Los acabados gradineados, con o sin color, tendrán un espesor de $\frac{3}{4}$ (tres cuartos) de pulgada; la mezcla será 1:6, proporción con una parte de cemento, y seis de arena (4 partes de arena de fábrica y 2 partes de arena de río, ambas aprobadas por el Supervisor.
- d) Los acabados gradineados deberán curarse, empleando agua, en la frecuencia que indique el Supervisor.
- e) La textura final deberá lograrse mediante el empleo de una gradina de cuatro dientes, debidamente aguzada. Gradinear, preferentemente, una semana después de haber repellido.



2.16.9 LIMPIEZA

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo al finalizar la jornada diaria con el objeto de mantener limpia y libre de obstáculos la zona de trabajo.

2.17 REVESTIMIENTOS

2.17.1 GENERALES

El trabajo comprende el suministro de todos los materiales, mano de obra y equipo necesario para cumplir a cabalidad con los trabajos de revestimiento en paredes y pisos, incluye zócalos. Todo en concordancia con la textura, color y acabado indicado en planos, estas especificaciones y las muestras aprobadas por el Supervisor.

2.17.1.1 Trabajos relacionados, revestimiento en los siguientes elementos:

- a) Pared de bloque de concreto
- b) Pared de Tabla Roca y Tabla Yeso
- c) Columnas
- d) Piso y Gradadas
- e) Cielo Falso

2.17.1.2 Medición y pago

- a) El trabajo así descrito será medido en metros cuadrados con aproximación de una centésima. El pago se hará a los precios del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario cubrirá el suministro de materiales, mano de obra, equipo y herramientas requeridas, pruebas y, en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.
- b) Unidades de Pago Relacionadas:
 - Repello y Pulido por metro cuadrado
 - Repello y revestimiento de cerámica en pared, y gradadas por metro cuadrado
 - Revestimiento de ACM por metro cuadrado
 - Suministro e Instalación de piso de granito por metro cuadrado
 - Suministro e Instalación de piso de granito en gradadas por unidad (huella y contra huella)

2.17.2 ZÓCALOS Y PIEZAS ESPECIALES

Esta sección incluye la instalación de zócalos de los diferentes tipos de elementos del edificio, como ser, zócalo en fascia de concreto, en columnas, en interior de oficinas,



Con características correspondientes y coordinadas con los tamaños y la modulación de las piezas adyacentes (donde sea aplicable). Se seleccionarán de las piezas y formas estándar del fabricante.

2.17.2.1 Zócalo de Cerámica en Gradas

Esta actividad comprende el revestimiento de cerámica en la contrahuella de las gradas típicas de concreto del edificio. Ver detalle en plano.

2.17.2.2 Descripción:

Esta sección incluye la mano de obra, materiales, herramientas, servicios y supervisión requeridos para la instalación completa de cerámica de 30X10cm, como se indica en los dibujos y tablas de acabado y en estas especificaciones. El trabajo incluye pero no se limita:

- Preparación y limpieza de las gradas y tratamientos previos específicos si fuesen necesarios.
- Todas las actividades de cortado, ajuste, e instalación de las piezas en las contrahuellas, incluyendo la instalación de accesorios para control de juntas.
- Las actividades de sellado y fraguado de las juntas entre piezas, limpieza y eliminación de manchas se hará en la obra finalizada.

2.17.2.3 Mezclado Morteros y Lechadas

- a) Se mezclarán los morteros y las lechadas (pegamento) de acuerdo a los estándares de referencia y a las indicaciones escritas del fabricante con respecto al mortero y la lechada (pegamento).
- b) Se añadirán los materiales, agua, y pegamento de acuerdo a la calidad (porosidad) de la cerámica requerida en planos en proporciones exactas. El tipo de pegamento a usarse para pegar las cerámicas (baldosas) es directamente proporcional al porcentaje de porosidad de las mismas, tal como lo indique el fabricante.
- c) Se obtendrá y usará el equipo de mezcla, velocidades de mezclado, envases, tiempo requerido, y demás procedimientos para obtener morteros y lechadas de calidad uniforme y con características de desempeño óptimas para las instalaciones indicadas.

2.17.2.4 Instalación

- a) Instrucciones del Fabricante:
El trabajo se realizará en conformidad con los estándares aceptados, manuales de instalación e instrucciones del fabricante, aplicando siempre las buenas prácticas de la Ingeniería y procesos aprobados previamente por la Supervisión y la SEAPI
- b) Instalación de la cerámica:
 - La cerámica se instalará con el patrón indicado en planos o detalles suplementarios. Se alinearán las uniones cuando las piezas colindantes en el zócalo sean del mismo tamaño. Para reducir al mínimo el corte de las piezas y para evitar que el tamaño de las piezas cortadas sea menor que la mitad.



- No se preparará más mezcla de pegamento para cerámica más de la que pueda emplearse en un plazo de 10 a 15 minutos o según instrucciones del fabricante. Si ocurriera algún endurecimiento, se retirara y se colocará material fresco.
 - Se debe instalar las losetas usando pasta de pegamento fresco, colocándolo con una llana dentada distribuyéndolo en ambas direcciones, luego se coloca la pieza sobre la superficie indicada, presione, empuje y tire de la pieza levemente para alcanzar, en lo posible, cerca 100% de cobertura y contacto de la loseta con la pasta de pegamento y la superficie sobre la cual se está instalando la cerámica. La cobertura no será menor del 85% y será adecuadamente distribuida para dar el apoyo total a la cerámica. Cerciórese de que todas las esquinas y bordes estén bien apoyados en el mortero. No se dejará ninguna esquina o borde hueco.
 - Se ha de asegurar un mínimo de 3mm de mortero entre la pieza y el substrato, después del encamado adecuado.
 - Se empleará un martillo de caucho para golpear las caras y los bordes individuales de las piezas queden a nivel con las caras y bordes de las losetas adyacentes.
- c) Junteador
- El Junteador deberá ser anti hongos y con sellador acrílico incluido, se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y el diseño arquitectónico en cuanto si es con o sin arena y el color según el espesor de la liga
 - El material debe mezclarse estrictamente de acuerdo con las direcciones del fabricante.
 - El Junteador se aplicará de manera que produzca juntas lisas y de anchura uniforme, libre de vacíos.
- d) Protección y limpieza
- Se removerá el agente liberador de lechada (si se ha empleado alguno) y se limpiarán las superficies de la cerámica para dejarlas libres de residuos de lechada y de materias extrañas, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Si quedan restos o residuos o lechada, se deberá utilizar un removedor o un limpiador conveniente para la lechada. Se enjuagará la superficie con agua limpia. No se utilizará ácido clorhídrico (muriático), sulfúrico o limpiadores a base de ácido para limpiar la cerámica esmaltada o para instalaciones con lechada modificadas con látex.
 - La instalación terminada deberá entregarse limpia y libre de losetas agrietadas, astilladas, quebradas, flojas o defectuosas.

2.17.2.5 Revestimiento de Piedra Natural

Se deberá usar adhesivo para realizar el enchape similar o superior a la marca Interceramic, con la siguiente Especificación Técnica:

El Adhesivo para Piedra Natural debe estar formulado a base de cemento gris, arena o carbonato y químicos especiales. Diseñado especialmente para la instalación de



piedras naturales en interiores y exteriores. USOS: Especial para instalar losetas de alta absorción de agua de cualquier marca como mármol claro, travertino, talavera, laja, conchuela o algún otro producto que se pueda utilizar sobre superficies de concreto sin pulir, enjarre, mortero, tablero cemento ASTM C1325 ó ANSI 118.9 y tableros de yeso ASTM 1396/C1396M.

2.18 CIELO FALSO

2.18.1 DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá considerar lo descrito en planos: cuando se solicite estructura de concreto vista se deberá considerar un acabado perfecto dentro de las limitaciones del concreto y lo descrito sobre encofrados en la sección 2.9 de estas Especificaciones, en los demás casos deberá suministrar los materiales en su totalidad y calidad, mano de obra calificada, herramientas y estructuras de andamios seguros para los empleados que realicen esta actividad.

Para su instalación, se deberá tener en cuenta la ubicación de las lámparas y las salidas de aire acondicionado, respetando en todo momento su distribución, incluyendo la mano de obra para la cortada de paneles y rieles que sean necesarios para la colocación de lámparas y difusores. El contratista deberá instalar el cielo raso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor y especificaciones del fabricante.

2.18.1.1 Alcance

a) Alcance

Esta sección cubre la provisión, armado de estructura para cielos, instalación de plafones y acabado de tabla yeso.

b) Calificación

Todos los materiales mencionados en esta sección serán instalados de acuerdo a las instrucciones impresas en cada empaque por personal con experiencia en la instalación del producto.

c) Entrega y almacenamiento de materiales

Se tomaran en cuenta las mismas consideraciones que para las paredes de tabla yeso, lo mismo que para las condiciones ambientales del producto

Esta sección incluye los requerimientos de calidad y métodos de instalación de los sistemas de suspensión metálicos para cielos acústicos.

TABLA DE ACABADOS DE CIELO FALSO	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN



C1	Llosa de concreto armado (armado variable, verificar con planos estructurales es-01 hasta es-06). Resane, limpieza, incluyen una mano de sellador similar o superior al Builders base 6000, línea b45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar o superior a la Excello bases b36 de Sherwin Williams. el color será especificado por la supervisión.
C2	Estructura metálica conformada por vigas metálicas tipo HSS 6" x 2" x 1/8" y techo de vidrio laminado Solar E e=10mm, compuesto por vidrio Solar E e=6mm, lámina de seguridad PVB 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm, incluye limpieza de vidrio y resane de estructura. Detalle Arquitectónico en plano A30

2.18.1.2 Presentaciones

a) Muestras

En los casos que se necesite se presentará información sobre perfilera principal y secundaria para revisar acabados finales en cuanto a color y apariencia se refiere.

b) Esquemas de dibujo

- Planos de cielo reflejado: se proporcionará un plano taller que indique la orientación del cielo falso, la ubicación de luminarias y sistemas mecánicos.
- Información del fabricante
- Detalles del sistema: Literatura descriptiva del fabricante, esquemas típicos y recomendaciones de instalación.

2.18.2 ESTRUCTURA DE CONCRETO EXPUESTA

Estructura de concreto expuesta, vista, se debe considerar lo requerido en la sección "ENCOFRADOS" para lograr una superficie sin imperfecciones, pintada con sellador anti hongos similar o superior al Admix WR, en paredes, muros, columnas y vigas de concreto. El procedimiento a seguir para pintar será el indicado en la sección de pintura de superficies de concreto

2.18.3 LUCERNARIO

Estructura metálica conformada por vigas metálicas tipo HSS 6" x 2" x 1/8" y techo de vidrio laminado Solar E e=10mm, compuesto por vidrio solar E e=6mm, lámina de seguridad PVB 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm, incluye Limpieza de vidrio y resane de estructura.

Para la instalación del Lucernario se deberá tomar todas las medidas de seguridad ocupacional para evitar accidentes laborales

2.19 PINTURA

2.19.1 GENERAL

2.19.1.1 Descripción



Esta sección incluye: Mano de obra, materiales, herramientas y equipo, servicios y supervisión requeridos para ejecutar las obras de pintura exterior, interior y trabajos decorativos, indicados en los planos de detalles arquitectónicos de acabado y con el alcance señalado en los dibujos y especificaciones.

2.19.2 TRABAJO COMPRENDIDO

Las siguientes especificaciones cubren la pintura y todos los acabados interiores del Edificio, a menos que se indique lo contrario en los planos.

El Contratista debe leer y ser orientado por las condiciones generales establecidas en las Especificaciones del Proyecto, deberá proporcionar toda la mano de obra, materiales, utensilios, escaleras y equipos necesarios para el cumplimiento del Contrato de acuerdo a los Planos y Especificaciones.

- 2.19.2.1** Las obras especificadas en esta sección incluyen, pero no se limitan a:
- a) Lavado a presión y limpieza abrasiva a chorro.
 - b) Preparación superficial de los substratos, según sea requerida, para la aceptación de la pintura, incluyendo la limpieza, reparación de grietas pequeñas, parchado, calafateado, y acabado de superficies.
 - c) Preparación e imprimación de las superficies antes de la instalación de revestimientos de paredes, de acuerdo a los requerimientos del fabricante.
 - d) Tratamientos previos específicos, indicados en esta sección.
 - e) Imprimación y pintura del acero estructural, metal misceláneo, metal ornamental y de equipo de acero imprimado.
 - f) Imprimación de madera.
 - g) Pintado de todas las áreas semi ocultas (por ejemplo, dentro de los cajones de las luminarias, detrás de rejillas, y bordes que se proyectan sobre o debajo de las líneas de vista.)
 - h) Pintura de las solapas de las ventilas de techo.
 - i) Pintura con plantilla.
 - j) Pintura de zonas y señalización de tráfico en superficies interiores y exteriores en donde se especifique en pavimentos de concreto o de asfalto.
 - k) Pintura y acabado de todos los equipos y componentes de los elevadores expuestos a la vista (por ejemplo, puertas y marcos), excepto cuando el acabado es proporcionado por el fabricante.
 - l) Pintura de las instalaciones mecánicas y equipo expuestos. Por ejemplo., conductos de calefacción y ventilación, tuberías contra incendios, etc., y trabajo eléctrico a menos que esté pre acabado.
 - m) Repintado de superficies existentes y acabado cuando sea adyacente trabajos nuevos de pintura (donde aplique), incluyendo preparación de las superficies y las capas de base y acabado.



- n) Disposición de ventilación segura y adecuada, según se requiera, en los lugares donde se utilicen materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.

Referirse a los dibujos y tablas para el tipo, localización y alcance de cada acabado requerido, incluir todos los retoques y obra en sitio para completar el trabajo señalado, programado o especificado.

El cobre, bronce, níquel, acero inoxidable, aluminio, plomo no deberán ser pintados excepto cuando se especifique lo contrario en planos

El Contratista deberá ser responsable de la inspección del trabajo previo a la aplicación de la pintura o de cualquier otro acabado.

Si el material a ser aplicado, en este caso pintura u otro acabado, no puede ser aplicado en las condiciones para hacerlo, el Contratista deberá notificar al Supervisor, o asumir toda responsabilidad, o rectificar el trabajo que no ha quedado bien acabado.

2.19.3 CALIDAD DE TRABAJO

La mano de obra deberá ser de primera calidad, la pintura no deberá ser aplicada en las superficies exteriores estando húmedas. Superficies exteriores e interiores deberán estar completamente limpias antes de ser pintadas. Todas las superficies metálicas deberán ser lavadas para remover sucio, aceite y grasa.

El óxido de las superficies metálicas a ser pintadas deberá ser removido con un cepillo de alambre o lijadas. Las superficies galvanizadas deberán ser tratadas con el ácido adecuado o con un fosfato de zinc cristalino.

Todas las superficies a ser pintadas o tratadas deberán trabajarse uniformemente y bajo la iluminación necesaria para obtener los mejores resultados.

Todas las manos aplicadas deberán estar completamente secas para que las sucesivas sean aplicadas. Todo trabajo de primera mano ejecutado deberá ser inspeccionado por el Supervisor, anterior a la aplicación de las sucesivas manos.

Toda superficie de madera a ser tratada con barniz deberá ser lijada y limpiada previamente a la aplicación de sellador transparente para madera.

El Contratista deberá asegurarse de todos los colores seleccionados aprobados por el Supervisor y SEAPI o especificados en planos, previa aplicación de la primera mano.

Todas las rajaduras, rayones, bultos y huecos en las superficies a ser tratadas, deberán Ser cortadas o rellenadas con masilla o yeso, al estar Secas deberán ser lijadas o afinadas anterior a la aplicación de la primera mano.

Durante la aplicación de barniz en una superficie deberá ser lijada con papel lija fino y luego limpiada antes de aplicar la otra mano, con éste procedimiento se logrará un acabado uniforme y afinado.

El contratista pintor deberá no solamente proteger su trabajo todo el tiempo, sino también



deberá proteger y respetar todos los trabajos adyacentes y materiales cubriendo superficies que pueden ser dañados en la ejecución de su trabajo. Después de completar su trabajo, el Contratista está en la obligación de limpiar y remover las manchas de pintura y barniz en los pisos, vidrios y otras superficies y su trabajo debe dejarlo limpio y en condiciones aceptables.

2.19.3.1 Verificación de Calidad:

- a) El personal de pintura deberá contar un mínimo de 1 año de experiencia y demostrará, antes de que comience las obras, que mantendrá una cuadrilla de pintores calificados durante todo el tiempo de ejecución. A solicitud, el contratista deberá proporcionar una lista de sus últimos tres trabajos en los que incluirá el nombre, la ubicación, las fechas de inicio y finalización, y el valor de los trabajos de pintura ejecutados.
- b) Se contratará sólo personal calificado para las labores de pintura y decoración. Se contratarán aprendices solamente si están bajo la supervisión de personal calificado.
- c) Donde se aplique pinturas, recubrimientos o sistemas decorativos especiales, se verificará que todas las superficies reúnen las condiciones para la aplicación de dichos acabados. Se verificará la aplicación correcta del sistema de pintura o recubrimiento.
- d) El contratista deberá demostrar, antes de iniciar la obra (en metal), que los procedimientos de preparación y bases empleadas para los elementos metálicos son compatibles con los recubrimientos de acabado.

2.19.3.2 Muestras

- a) Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 60 cm cuadrados de la muestra o facsímil aceptable acabado con la pintura o recubrimiento especificado, donde se muestre el color elegido, brillo textura y ejecución. Al ser aprobadas, dichas muestras se convertirán en el estándar de calidad aceptado para cada superficie en la obra, manteniendo cada muestra en el lugar.
- b) Cuando sea solicitado, se preparará y pintará para la revisión y la aprobación la superficie indicada, área, habitación o el elemento señalado (en cada esquema de color), conforme a los requerimientos aquí especificados, con la pintura y revestimiento del color, lustre/brillo, texturas y ejecución elegidos. Cuando sea aprobada, dicha superficie, área, habitación, o elemento, será utilizado como estándar de calidad y ejecución aceptable para trabajos similares en la obra.

2.19.3.3 Revisiones

- a) Cuando se solicite, se presentará una lista de todos los materiales de pintura para la revisión antes de ordenar los materiales indicando fabricante, tipo y cantidades para verificación del cumplimiento de los requisitos de diseño y especificación.



- b) Se presentarán antes del comienzo de las obras, para revisión y remisión al sitio de trabajo, dos copias en castellano de las hojas de seguridad de los materiales (“Material Safety Data Sheets”, o similar aplicable).

2.19.4 REQUERIMIENTOS REGULATORIOS

- a) Se respetarán los requerimientos de la autoridad local referentes al almacenamiento, mezclado, aplicación y disposición de todos los materiales de pintura y desechos relacionados.
- b) Requerimientos de seguridad industrial aplicables (ventilación, control de exposición, andamiaje, escaleras, etc.)
- c) Contenido de Plomo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan más del 0.06% de plomo.
- d) Contenido de Cromo: No se utilizarán pinturas o recubrimientos que contengan cromato de zinc o cromato de estroncio.
- e) Contenido de Asbesto: Los materiales no deben contener asbesto. Contenido de Mercurio: Los materiales no deben contener componentes de mercurio.
- f) Silicona: Los medios abrasivos no contendrán la silicona libre de crystaline.
- g) Carcinógenos: Los materiales no deberán contener ACGIH 0100Doc y ACGIH 0100Doc confirmados como agentes humanos carcinógenos (A1) o bajo sospecha de los agentes humanos carcinógenos (A2).

2.19.5 PROGRAMACIÓN

- a) Se programarán las labores de manera que prevenga su interrupción o la interrupción de otras obras.
- b) Se programarán las obras en áreas ocupadas para evitar la interrupción de las labores de sus inquilinos y visitantes. La operación de pintado será realizada de acuerdo con los requisitos de operación del propietario. Se programará el trabajo para que las superficies pintadas se sequen antes de que afecten a los ocupantes. Se solicitará la autorización escrita para efectuar cambios a los horarios de trabajo.

2.19.6 MATERIALES

- a) Los materiales usados en el trabajo deberán ser exactamente de la calidad solicitada. Deberán ser de primera calidad y aprobados por el Supervisor y SEAPI, todos los materiales como pintura, barnices, esmaltes, etc., deberán ser traídos al lugar del trabajo en sus envases originales, con sus sellos intactos.
- b) Previo a la aplicación de la pintura debe aplicarse sellador similar o superior al builders base 6000, línea b45, de sherwin williams; más las manos necesarias de pintura satinada similar o superior a la excello bases b36 de sherwin williams. el color lo especificará la S



- c) supervisión y SEAPI
- d) Pintura en piso para tráfico deberá ser similar o superior a Hule Clorado, línea C97 de Sherwin Williams, con la siguiente especificación:
 - a) Pintura desarrollada a partir de resinas de Hule Clorado y Alquidálica, exenta de brea, que proporciona un acabado con gran adherencia al asfalto
 - b) Gran resistencia a la acción abrasiva del
 - c) tráfico intenso sin deteriorarse, ni decolorarse
 - d) Secado rápido
 - e) Alta visibilidad
 - f) Larga duración
 - g) Fácil aplicación
 - h) Alta resistencia a los cambios de temperatura
- e) Los productos que se pretendan usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor y SEAPI.
- f) Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

Todos los materiales deberán ser usados únicamente de acuerdo a las direcciones establecidas en las viñetas del envase, no se admitirá en ningún caso pintura a la que se le ha agregado sustancia ajena que aumente su rendimiento en detrimento de su calidad.

La oferta deberá ser hecha y basada en los términos establecidos en estas especificaciones, incluyendo el uso de materiales de marcas, calidad y color determinados. Todos los colores deberán ser seleccionados o aprobados por el Supervisor.

2.19.7 MATERIALES PARA MANTENIMIENTO

- a) Al terminar el proyecto se proporcionará, en recipientes cerrados, 1 galón de cada tipo y color de pintura del mismo lote que la empleada, adecuadamente identificada para el uso posterior de mantenimiento. El propietario firmará una hoja de recibido y se almacenará donde sea indicado por el Supervisor.
- b) Se proporcionará una lista completa y detallada de los fabricantes, tipos de pintura y códigos de cada color utilizado para el uso posterior.

2.19.8 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta.

- a) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- b) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Inspector.

2.19.9 ESPECIFICACIONES DETALLADAS



Para las superficies interiores, bloque de concreto, Tabla Yeso y Tabla Roca, el resto de las paredes y superficies en general vistas o repellados pulidas, deberá aplicarse las manos de pintura necesarias para lograr la tonalidad y nivel de calidad requerida en planos arquitectónicos de acabados. Donde se indica en el cuadro de acabados o de puertas, pintura para maquinaria o laca satinada del mismo fabricante.

En todos los casos, las indicaciones del fabricante deberán ser seguidas. La laca satinada indicada en los planos será aplicada a pistola (Spray), se aplicará el número de manos que sea necesario para obtener una superficie perfecta aceptada por el Supervisor y SEAPI; entre una y otra aplicación se usará lija de hierro fina para eliminar asperezas y obtener una superficie completamente uniforme.

Cuando se indique en los planos, se usará laca nitrocelulosita para autos aplicada a pistola sobre enmasillado y base compatible con la laca y usados en la pintura automotriz.

El repelente anti-hongos de fabricación nacional especificada para las paredes de piedra se aplicará sobre la superficie previamente lavada con cepillo. El número de manos de repelente será el indicado en los planos.

Los ductos de aire acondicionado u otros ductos visibles serán pintados con pintura texturizada conforme instrucciones del Supervisor y conforme a planos.

2.19.10 ALMACENAJES

- a) El Inspector designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas.
- b) Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar designado.
- c) Los materiales se entregarán en su empaque original sellado y rotulado con el nombre del fabricante, marca, tipo de pintura o recubrimiento, contenido de los materiales, así como los requisitos de mezclado y aplicación.
- d) Todos los materiales de pintura se almacenarán, en sus contenedores originales, en un lugar con llave, seco, bien ventilado y a una temperatura ambiente mínima de 7°C. Solamente el material para uso en este proyecto será almacenado en ese sitio.
- e) El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego. Los materiales que constituyan riesgo de incendio (pinturas, solventes, ropa, trapos, etc.) serán almacenados en contenedores adecuados y se removerán del sitio diariamente.
- f) Cuando se utilicen materiales tóxicos, volátiles, explosivos e inflamables se proveerá un almacén adecuado a prueba de incendios, y se emitirán las advertencias necesarias.
- g) Se cumplirán los requerimientos establecidos por las autoridades que tengan jurisdicción, respecto al uso, manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.



2.19.11 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

- a) Antes del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido en todos los tipos de terminado sobre superficies respectivas.
- b) Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.
- c) Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.
- d) Los metales ferrosos expuestos (como cabezas de clavos, etc.) en contacto con las superficies que será pintadas con pinturas acrílicas, se recubrirán con un “primer” que inhiba la corrosión y que sea compatible con el recubrimiento especificado.

2.19.11.1 Inspección de las Superficies

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y corregirá todos los defectos de acabado que encuentre.

2.19.11.2 Protección de Áreas y Espacios Que No Deben Pintarse

Previo a la preparación de la superficie y a la aplicación del recubrimiento, se removerá, envolverá o protegerá el equipo, accesorios, superficies trabajadas con máquina, cubiertas de radiadores, placas, accesorios de iluminación, propiedades públicas y privadas, y otros artículos que no se recubrirán y que estén en contacto con las superficies que se recubrirán. Después de la finalización de las labores de pintura, los trabajadores calificados en las áreas implicadas reinstalarán los artículos que fueron removidos.

Se restaurarán a su condición original las superficies contaminadas por los recubrimientos y se repararán los artículos dañados.

2.19.11.3 Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase, por lo que el Supervisor o SEAPI se reservará el derecho de rechazar todo trabajo no conforme. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas y/o rayones de brocha, de lo contrario se usará pintura con compresor. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad. Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

2.19.11.4 Sellado o Pintado de Superficies de Concreto

El Contratista debe considerar que para este Proyecto las estructuras de concretos son concebidas por el diseño arquitectónico como “Vistas”, por tanto debe cumplir con los encofrados de la Sección 2.9 “ENCOFRADOS Y 2.10 “CONCRETO” de estas



Especificaciones y considerar en sus costos unitarios a presentar las actividades necesarias de limpieza, retiro de concreto en exceso, manchas o cualquier material que pueda afectar la aplicación de la pintura o sellador de concreto. Las superficies que su especificación en el acabado final es Concreto visto se deberá tratar con sellador anti hongos similar o superior al Admix WR, todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Alcance

a) Limpieza superficial

- Deben estar razonablemente secas y libres de polvo, grasa, suciedad, etc. Es necesario limpiar con un producto similar o superior al Admix Clean antes de aplicar el sellador de concreto o sellador en caso de que los planos indiquen un acabado pintado
- En caso de encontrarse:
- Hongo y Moho: Lave las superficies nuevas y existentes, con o sin recubrimiento, con una solución integrada por 0.2 litros (1/2 taza) de fosfato trisódico, 0.1 litros (1/4 de taza) de detergente casero, 1.6 litros (1 cuarto) de solución de hipoclorito de sodio al 5% y 4.8 (3 cuartos) litros de agua caliente. Luego enjuague a fondo con agua.
- Pintura y partículas flojas: Quite con un cepillo de alambre.
- Florescencia: Quite raspando o con cepillo de alambre y seguido con un lavado con solución acuosa por peso de ácido clorhídrico (muriático) al 5 10% del peso. No permita que el ácido permanezca en la superficie por más de cinco minutos antes de enjuagar con agua. No limpie con ácido más de 0.4 metros cuadrados (4 pies cuadrados) de superficie, por trabajador.
- Retiro de Capas Existentes: Para las superficies que recibirán recubrimientos texturizados, quite las capas existentes incluyendo capas adheridas a fondo de ser recomendado por el fabricante de tales recubrimientos.
- Dejar secar bien la superficie y luego aplicar dos manos de esmalte similar o superior a Fast Dry AD-8. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.
- Los elementos de concreto quedaran "Visto". En este caso se deberán sellar con
- Un producto similar o superior al Admix WR

2.19.11.5 Preparación de Superficies de Metal

El Contratista removerá toda suciedad y grasa con benzina, raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo. Todo metal deberá pintarse apenas llegue a la obra, aplicando primeramente similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes,



poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Base anticorrosiva para metales

- a) Formulada con pigmentos anticorrosivos de plomo de alta calidad en un vehículo alquídico, acabado mate, color especificado en planos.

Preparación de las Superficies

- a) La superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa y suciedad.
- b) Elimínese completamente toda partícula de oxidación hasta dejar el metal libre totalmente de herrumbre.
- c) El tratamiento ideal de limpieza es mediante chorro de arena a presión "Sandblasting". También pueden usarse herramientas mecánicas o cepillo de acero.
- d) Aplique el anticorrosivo al metal inmediatamente después de haber terminado la limpieza a fin de evitar el riesgo de formación de óxido.

2.19.11.6 Superficie de metal - Pintura de Acabados

Similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Preparación de la Superficie

a) *Hierro o acero:*

- Deben estar completamente limpios. Limpie con un detergente o solución solvente para quitar el aceite y la grasa
- La limpieza por chorro de arena (Sandblasting) produce una superficie excelente.
- Si este método no es posible, pueden usarse máquinas neumáticas de limpieza o bien cepillos de acero y raspadores.
- Es indispensable quitar la capa de laminación ("mill scale") antes de pintar.
- Conviene inspeccionar cuidadosamente la superficie antes de aplicar el primario.
- Un buen método es golpear el metal con un objeto duro para ver si todavía quedan escamas de laminación.
- El "mill scale" también puede quitarse con el acondicionador de metales N° 672 siguiendo las instrucciones en la etiqueta del envase.
- Una vez que el metal esté limpio y libre de polvo, grasa, suciedad, etc., deberá aplicarse de inmediato una mano de base anticorrosiva de Minio Rojo N° 612. Tiempo mínimo de secado: 48 horas.

b) *Metal galvanizado*

- Debe estar limpio y seco. Es recomendable limpiar la superficie con un trapo impregnado en aguarrás. Aplicar dos manos de Wash Primer N° 616. Todas las



- pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.
- Superficies Galvanizadas nuevas o existentes con porciones sucias y con productos de la oxidación del zinc: Limpie con un solvente, vapor, o una solución detergente no alcalina. Si el metal galvanizado se ha estabilizado o pasivado, el recubrimiento será removido completamente por chorro abrasivo.
 - Galvanizado con ligero deterioro del recubrimiento o con poco o nada de corrosión: Chorro de agua para remover las capas sueltas de recubrimiento en aquellas superficies con menos del 20% de deterioro y sin rajaduras o desprendimientos. Utilice el inhibidor para prevenir la corrosión recomendado por el fabricante de recubrimiento.
 - Galvanizado con un recubrimiento severamente dañado o con una corrosión severa: Limpieza con chorro agua.
- c) Aluminio, aleaciones de aluminio y otras superficies metálicas no ferrosas. Limpie con un solvente y además limpie con un detergente no alcalino para remover la tierra y los contaminantes solubles en agua.
- d) Superficies existentes con un recubrimiento bituminoso o tipo masilla. Remueva la tiza, el moho, y el material suelto lavando las superficies con una solución de 0.20 litro (1/2 taza) fosfato trisódico, 0.1 litro (1/4 taza) de detergente casero, 1.6 litros (un cuarto) de solución de hipoclorito de sodio al 5% y 4.8 litros (3 cuartos) de agua caliente.

2.19.11.7 Superficies de Madera

- a) Las superficies estarán libres del polvo y de otras sustancias y en condiciones adecuadas antes de recibir la pintura u otro acabado.
- b) No utilice agua para limpiar madera sin recubrimiento.
- c) Raspe para quitar capas sueltas.
- d) Si la superficie se encuentra áspera debe ser lijada hasta que quede suave y lisa al tacto.
- e) Es aconsejable aplicar una mano de sellador alquídico N° 600 en maderas nuevas.
- f) Para maderas muy porosas se recomienda dar una mano de sellador especial para maderas porosas N° 632.
- g) Después que la superficie ha sido imprimada se deben sellar las rajaduras, grietas y agujeros con masilla de tipo aceite.
- h) Grietas y cabezas de clavos: Se enmasillarán las grietas y cabezas de clavos después de que haya secado la primera capa.

Reparación cosmética de defectos de menor importancia:

- a) Nudos y maderas resinosas: Antes de la aplicación de la primera capa, cubra los nudos y manchas de la cubierta con dos o más capas de barniz con un contenido de laca, y plastificadas con 0.14 litros de aceite de castor por cada litro. Raspe las capas existentes en las áreas nudosas, y lije antes de tratarlas. Aplique el primer antes de



cualquier área que se necesite enmasillar. Los nudos de la madera pueden sellarse dando una mano delgada de pintura de Aluminio N° 602. Dejar secar bien y luego aplicar dos manos de Esmalte similar o superior a Fast Dry AD-8. Todas las pinturas, esmaltes, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

- b) Juntas y otras aberturas: Rellene de masilla, masilla de aceite de linaza. Lije después que se haya secado la masilla.
- c) Comprobando: En el lugar donde se compruebe la madera, lije la superficie, seque con un trapo y aplique una capa de laca anaranjada pigmentada. Permita que se seque antes de que aplicar la pintura.
- d) Capa base para superficies exteriores nuevas: aplique la primera capa antes de que la madera se ensucie o dañe.

2.19.12 APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS

- a) Al momento de la aplicación, se debe observar que la pintura no muestre signos de deterioro.
- b) A menos de que se especifique lo contrario o que lo recomiende por el fabricante de la pintura, la pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo, o aerosol.
- c) Las pinturas, excepto las diluidas en agua, serán aplicadas solamente a las superficies que estén totalmente libres de la humedad según lo determinado por la vista o el tacto.
- d) Rellene las juntas, grietas, y espacios vacíos. Se tratarán con atención especial todos los bordes, esquinas, grietas, y huecos para que reciban una capa de igual espesor al de las superficies pintadas adyacentes.
- e) Cada capa de la pintura será aplicada de manera que al secarse quede de un espesor uniforme y libre de gotas, cantos, ondas, agujeros de alfiler u otros vacíos, marcas de cepillo, y variaciones en cuanto a color, textura, y acabado se refiere.
- f) A las tuberías en espacios sin acabado se les aplicará una capa de anticorrosivo rojo, cuyo grosor al secarse sea como mínimo de 0.025 mm (1.0mil). Los espacios inacabados incluyen espacios sobre cielos suspendidos, cuartos mecánicos, y aquellos lugares donde las paredes o el techo no se pintan ni se construyen con un material de acabado final.
- g) Las tuberías en áreas acabadas se pintarán con 2 manos del mismo color de las superficies adyacentes, excepto las válvulas y accesorios de operación, que llevarán una capa de anticorrosivo rojo.
- h) Duración de Secado: Permita un tiempo de secado entre las capas como lo recomienda el fabricante pero sin excederse, ya que puede provocar problemas de adhesión. Permita que cada capa adquiera la condición especificada antes de proceder a aplicar la próxima capa.
- i) Capas iniciales e intermedias:
 - No permita que las capas iniciales e intermedias se sequen por más de 28 días, o del tiempo recomendado por el fabricante, antes de aplicar las capas siguientes.



- Siga las recomendaciones del fabricante para la preparación de la superficie si las capas intermedias se permitieran secar por más tiempo del recomendado.
 - Cada capa cubrirá totalmente la superficie de la capa anterior, y habrá una diferencia visualmente perceptible en los tonos de las siguientes capas.
- j) Superficies acabadas: Procure que las superficies acabadas estén libres de gotas, ondas, traslapes, marcas de cepillo, y variaciones en colores.

2.19.13 MEZCLADO Y DILUIDO DE PINTURAS

Los sistemas de dos componentes

Serán mezclados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Dependiendo del tipo de sustrato y las recomendaciones del fabricante se podrá diluir la capa inicial para asegurar la adherencia y el sellado apropiado.

2.19.13.1 Superficies repelladas, de bloques, de concreto y de asbesto-cemento

- a) Para exteriores una (1) mano impermeabilizante para concreto. Para interiores una (1) mano de sellador para concreto. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.
- b) Revisar la superficie, lijar y enmasillar.
- c) Para el interior dos (2) manos del color de pintura escogida por el Supervisor.
- d) En donde se indique el cielo falso se aplicará el cernido plástico de acuerdo al color escogido por el Supervisor y según las instrucciones del fabricante.

APLICACIÓN:

Con brocha:

- a) Agréguese hasta 1/8 de galón de diluyente N° 730-X, por cada galón de esmalte o lo indicado en planos arquitectónicos, previa aprobación del Supervisor
- b) Aplíquese una segunda mano de 2 a 3 horas después de la primera.

Con pistola:

- c) Agréguese hasta 1/4 de galón de diluyente N° 730-X, por cada galón de esmalte. Dar segunda mano 2 horas después de haber aplicado la primera, o lo indicado en planos arquitectónicos, previa aprobación del Supervisor

Cubrimiento:

- a) Cubre aproximadamente de 40 a 45 m² por galón, dependiendo de las condiciones de la superficie y el método de aplicación.

SECAMIENTO:

Con brocha:



- a) Seca al tacto en 30 minutos, dar una segunda mano de 2 a 3 horas después de haber aplicado la primera. Siempre se debe seguir especificaciones del Fabricante

Con pistola:

- a) Seca al tacto en 15 a 20 minutos, dar una segunda mano 2 horas después de haber aplicado la primera. Siempre se debe seguir especificaciones del Fabricante
- b) Nota: Puede hornearse entre 150 y 200°F por 20 minutos para forzarle el secado y obtener dureza completa de la película.

Especificaciones Técnicas

Porcentaje de sólidos: Por peso: 37%, por volumen: 28%, Viscosidad: 92 kg,
Peso por galón: 9 libras.

2.19.13.2 Pintura de Zonas y Señalización de Tráfico

Para líneas de parqueo, números, flechas de dirección, designación de parqueos accesibles y de visitas, túmulos, pasos peatonales, restricciones de altura, etc., en superficies interiores y exteriores en donde se especifique en pavimentos de concreto o de asfalto.

Este trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:

- a) Rampa de acceso vehicular
- b) Columnas
- c) Topes de concreto
- d) Firme de concreto (estacionamiento)
- e) Pasos peatonales
- f) Señalización para silla de ruedas (color azul)

Se recomienda el uso de un recubrimiento para señalamiento, formulado con resinas de hule clorado modificadas y alta concentración de pigmentos para máxima visibilidad, como la pintura de tránsito high standard o similar, de secado rápido, alto poder cubriente, resistencia a la abrasión y tenaz adherencia sobre concreto, asfalto y superficies metálicas y minerales en general. Color amarillo a menos que se indique lo contrario, toda actividad deberá ser aprobada por el supervisor antes de realizarla.

Puede aplicarse con máquinas de aspersión o mediante métodos convencionales. Se debe asegurar la duración prolongada en cualquier tipo de clima.

- a) Especificaciones Técnicas

Rendimiento Teórico: 15.7 m²/l a 1.0 mils de espesor seco.

Espesor Seco Recomendado: 1.5 - 3.0 mils

Densidad: @ 25°C	1.300 ± 0.050 g/cm ³
Viscosidad: @ 25°C	800 - 1200 cps
Sólidos en Peso:	65.5 ± 1.0 %
Sólidos en Volumen:	44.5 ± 1.0 %
V O C:	< 470 g/l



b) Propiedades Físicas:

Resistencia a luz excelente y a temperatura 60°C; Adherencia: 100 % al concreto
Flexibilidad: Pasa mandril cónico; Brillo: Mate

c) Secado:

Libre de Polvo: < 10 min
Al Tacto: < 15 min
Duro: < 4 horas
Repintado: > 2 horas
Para Inmersión: No se recomienda

d) Aplicación:

Método: Equipos de aspersion, brocha de pelo, equipo airless, HVLP, maquinas pinta rayas.
Thinner: S-500 ó S-710 den un 15 – 30%
Sustratos con aplicación directa sin primario: Asfalto y concreto.

e) Preparación de superficie:

La superficie deber estar libre de grasa, aceite, humedad, polvo y materias extrañas. Para tal efecto podrán llevarse a cabo métodos de limpieza convencionales.

f) Almacenaje

Conservado en el recipiente original herméticamente cerrado y almacenado en un lugar fresco, seco y bien ventilado. (12 meses)

g) Condiciones de aplicación:

No se aplique este producto si la temperatura en el ambiente es superior a 40 ° C o por arriba de los 43 °C.

No se aplique este producto si la temperatura del sustrato no se encuentra al menos 3 °C por encima del rocío. No se debe mezclar pintura ya preparada con reactor, con pintura nueva.

2.19.13.3 Superficies de Metal

Sistemas de recubrimiento para metal

- a) Aplique una capa inicial a la superficie de metal recién limpiada, siempre y cuando la superficie cumpla con los demás requisitos al momento de la aplicación.
- b) Superficies Inaccesibles: Antes de instalar, aplique una primera capa de pintura a las superficies de metal a las que será difícil de acceder después.
- c) Superficies con imprimación de taller: Retoque los sustratos expuestos y las capas dañadas para protegerlas de la corrosión antes de la aplicación de la capa inicial.
- d) Tuberías: La película semitransparente que se aplica a las tuberías no debe considerarse como capa de fábrica, sino que debe recubrirse con el primer para metal ferroso especificado antes de proceder a la aplicación de las capas



siguientes.

- e) Clavos, Tornillos y superficies ferrosas varias: En superficies a cubrir con pintura a base de agua, cubra los clavos y superficies ferrosas expuestas con un primer látex.

Aplicación

- a) Revuelva bien el contenido de la lata y ocasionalmente durante la aplicación, aplíquese con una buena brocha, en brochazos largos y uniformes teniendo cuidado de cubrir completamente la superficie.
- b) Para diluir agréguese hasta 1/4 de galón de diluyente de alta calidad por galón de pintura. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.
- c) Déjese secar completamente antes de aplicar otra mano o el acabado final.
- d) Para mejores resultados no pinte en días muy húmedos, pues se atrasa el tiempo en secado.
- e) Limpie manchas y equipos de pintar con aguarrás corriente.
- f) La primera mano será de color rojo aplicada en el taller.
- g) La segunda mano será de color anaranjado aplicado en el sitio.
- h) Todos los remates de soldadura, después de la limpieza, serán retocados con similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. Tiempo mínimo de secado para la aplicación de la pintura de acabado: 48 horas.

Cubrimiento

Cubre de 40 a 50 m² por galón, dependiendo del grueso de la película aplicada.

Secamiento

Tarda en secar de 8 a 12 horas dependiendo de la humedad del ambiente.

Especificaciones Técnicas

Porcentaje de sólidos: por peso: 71%,

por volumen: 47%, Viscosidad: 95-100 kg

Peso por galón: 13.6-14.0 libras

2.19.13.4 Sistemas de Recubrimiento Para Madera y Contrachapado.

- a) Antes de instalar superficies de madera que serán difíciles de acceder, aplique dos capas del primer.



- b) Aplique un tratamiento para las manchas según las instrucciones impresas del fabricante.

2.19.14 MISCELÁNEOS PINTURA

2.19.14.1 Muestras

- a) Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor muestras de todos y cada uno de los tipos de terminados y color y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.
- b) El trabajo final ha de ser igual a estas muestras.
- c) Las muestras serán de 8 1/2" x 11" pintadas sobre cartón cuando el terminado sea sobre repello.

2.19.14.2 Protección

- a) Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc., han de ser removidos a un lugar seguro, antes de pintar y deberán volverse a colocar, en su sitio, después de terminar.

2.19.14.3 Puertas de Madera

- a) Las puertas de madera serán pintadas en el banco, incluyendo todos los cantos, desmantelados previamente de sus bisagras.
- b) Las tapas de cerradura serán removidas antes de pintar y el resto de herrajes protegidos con cinta adhesiva (marking tape) y papel. El resto se hará según las especificaciones y planos, previo aprobación del Supervisor.

2.19.14.4 Pintura de Protección

- a) Madera, Zinc, Aluminio y Acero llevarán dos manos de Inertol similar o superior en las superficies que hacen contacto con la mampostería, repello, fino y concreto, o entre sí.

2.19.14.5 Identificación de Tuberías

- a) Identifique las tuberías, incluyendo las que se encuentran en espacios sellados según el ANSI A13.1.
- b) Aplique el estencil en lugares visibles. Las tuberías que no son cubiertas por ANSI A13.1 serán marcadas con nombres o códigos de letras de un tamaño como mínimo de 13 mm (1/2") de alto y máximo de 50 mm (2").
- c) Las marcas de flecha que indican el flujo se harán utilizando pintura de color negro.

2.19.14.6 Colorante-Sellador: Para Maderas

En caso de necesitarse usar lo especificado en planos arquitectónicos o similar a la: THE FLEXO COMPANY INC. ORLANDO, CALIFORNIA, Tipo: FLECTO WOOD STAIN X-30 No 801-WHITE



Aplicación

- a) Después de limpiar y lijar bien con una lija fina la superficie, aplicar una mano con trapo limpio.
- b) Después de 2 hasta 4 minutos, remover el exceso de la pasta con trapo limpio.
- c) Repetir la operación N° 1 y N° 2.
- d) Cubre 800 a 1000 pies cuadrados por galón.
- e) Tiempo de secado: 30 minutos después de la remoción del exceso 3 a 4 horas sin remoción del exceso.

f) Tonalidades:

Muy claro: aplicar otra mano.

Menos claro: usar trapo humedecido con thenner de pintura.

a) Acabado final:

Aplicar tres manos FLECTO-VARATHANE N° 91 satinado, según instrucciones del fabricante.

N°	MANOS	BARNIZ CON BROCHA
		PROCEDIMIENTO MATERIALES
1		Superficie bien lijada
2	1	De tinte si se requiere
3	1	De sellador, aplicado en el sentido de la veta de la madera
4		Pasada de lija fina paragua N° 710
5	1	De barniz primera calidad en sentido contrario a la veta de la madera
6		Pasada de lija fina paragua N° 710
7	1	De barniz en sentido de la veta
8		Pasada de lija fina paragua N° 710
9	1	De barniz en sentido de la veta
10	2	De cera para muebles después de secar la superficie
11		Abrillantar con franela según las recomendaciones del fabricante

2.19.15 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESPERDICIOS

- a) Las pinturas, tintes y acabados para la conservación de madera, así como los materiales relacionados (solventes, etc.) son considerados productos peligrosos y están sujetos a regulaciones referentes a su desecho.
- b) Los materiales que no puedan ser reutilizados serán tratados como desechos peligrosos y serán desechados de la manera apropiada.
- c) Para reducir los contaminantes que entren en sistemas sanitarios, de aguas lluvias, cunetas o en la tierra, deberán seguirse la siguientes indicaciones:



- Mantener el agua de limpieza, para materiales base de agua, para permitir que los sedimentos sean filtrados.
- Mantener los limpiadores, solventes, y pintura en exceso y colocarlos en contenedores establecidos, asegurar su disposición apropiada.
- Se devolverán los trapos humedecidos con solvente para su disposición apropiada o su limpieza y lavado adecuados.
- Los recipientes de pintura deberán estar secos antes de su desecho o reciclado.
- Cierre y selle los recipientes parcialmente utilizados, incluyendo los que contengan selladores y adhesivos, y almacénelos.
- Se separarán y protegerán los materiales excedentes no contaminados, no requeridos por el propietario, y serán entregados o se colectarán para re uso posterior.

2.19.16 LIMPIEZA

Además de los requisitos sobre limpieza expresados en el capítulo respectivo, el Contratista al terminar su trabajo deberá remover toda pintura donde se haya derramado o salpicado sobre superficies, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, etc.

2.20 PISOS

El subcontratista suministrara los materiales, equipo de mano de obra y herramientas necesarias para la colocación satisfactoria de los pisos, la localización, diseño y dimensiones están indicadas en los planos.

TABLA DE ACABADOS DE PISOS	
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
P1	PISO DE GRANITO TERRAZO DE 0.40X0.40X0.029m , esmerilado, cristalizado y pulido antideslizante, acabado similar o superior a MARMO STONE de la serie micro, color blanco. junta de 3mm, ligada con cemento blanco y marmolina blanca, pegado con mortero (cemento-arena) proporción 1:4 y zócalo de 7cm con la misma especificación
P2	PISO DE GRANITO TERRAZO ANTIDSLIZANTE DE 0.40X0.40X0.029m , acabado similar o superior a MARMO STONE de la serie micro. junta de 3mm, con fraguador de grout, color gris, pegado con mortero (cemento-arena) proporción 1:4 y zócalo de 7cm con la misma especificación
P3	RECUBRIMIENTO DE GRAVÍN de 1" a 3/4 de TAMAÑO de AGREGADO, e=5cm
P4	ACERA DE CONCRETO de F'c=3000 lb/pulg², e=10cm. conformado por v#3 @0.30m en ambos sentidos, espesor=10cm
P5	LOSA DE TECHO IMPERMEABILIZADA a base de poliuretano líquido de 2 componentes, similar o superior al VULKEM 350/351



P6	ADOQUÍN ECOLÓGICO de 30x45x10cm 4000 lb/pulg² sobre cama de arena, relleno con grama (ver detalle en Plano A-28), incluye la colocación de cuadros de suelo engramado, (grama San Agustín) los bloques macizos de grama deberán ser colocados en tierra previamente humedecida borde contra borde con las juntas salteadas
P7	Suministro e instalación de grama San Agustín, incluye capa de tierra negra de e=10cm
P8	GRANITO ADOQUÍN CREMA GOLD BISELADO DE 40x40cm para exteriores, colocado junta hueso, incluye aplicación de las manos necesarias de un poliuretano similar o superior al transurethane en sus 2 componentes A y B
P9	GRANITO ADOQUÍN GRIS CLARO BISELADO DE 40x40cm para exteriores, colocado junta hueso, incluye aplicación de las manos necesarias de un poliuretano similar o superior al transurethane en sus 2 componentes A y B

2.20.1 CONTRA PISO (ACABADO BASE)

2.20.1.1 Materiales:

La base deberá como lo muestran los planos debe ser firme de concreto de e=10 cm o losa de entrepiso tal como se indica en planos.

Para el mezclado del concreto, deben utilizarse mezcladoras mecánicas, el cual deberá cumplir con lo establecido en la Sección "CONCRETO". El concreto estructural a emplearse será de una resistencia de 4000 PSI a los 28 días o lo establecido en planos estructurales, y será fundido en forma monolítica con la solera inferior.

El refuerzo será de varilla de 3/8 de diámetro, a cada 30 centímetros en ambos sentidos o dándole prioridad a lo establecido en planos estructurales.

2.20.1.2 Compactación:

La compactación puede hacerse manual, utilizándose mazos metálicos del diámetro adecuado.

No será aceptada ninguna compactación que tenga menos del 95% de densidad de Proctor Estandar.

Las formaleas para la construcción de estos pisos deberán ser de láminas de HDO y/o metal y deberán tener superficies perfectamente niveladas.

2.20.1.3 Acabado:

El contra piso deberá tener de preferencia, un acabado rugoso con el objeto de que la unión entre este y el mortero del piso sea mejor, excepto en aquellos espacios, que por requerimientos técnicos, los pisos deba tener acabado liso y se especifique en planos.

2.20.2 PISOS DE GRANITO:



2.20.2.1 Descripción

Consiste en suministro e instalación de piso de granito sobre losa de concreto nivelada, logrando una superficie adecuada para el paso de personas y agradable a la vista. Los ladrillos de piso deberán estar a escuadra (90 grados) en sus cuatro lados, ser uniformes en el color, no tener deformaciones sobre su superficie y una tolerancia en sus dimensiones no mayor de un milímetro.

Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante así como el fraguador.

2.20.2.2 Alcances:

- a) Esta sección incluye la mano de obra, materiales, herramientas, servicios y supervisión requeridos para la instalación completa del granito y el proceso de esmerilado pulido, abrillantado y cristalización antideslizante.
- b) El trabajo incluye pero no se limita a:
 - Preparación y limpieza de los substratos los cuales deben estar nivelados, donde se instalarán las piezas y tratamientos previos específicos donde fuesen necesarios
 - Todas las actividades de cortado, ajuste, e instalación de las piezas en pisos, incluyendo la instalación de accesorios para control de juntas.
 - Las actividades de sellado y fraguado de las juntas entre piezas, limpieza y
 - eliminación de manchas en la obra finalizada. Se debe utilizar fraguador sin arena
 - anti hongos con sellador acrílico integrado o lo indicado en planos arquitectónicos.
 - Esmerilado pulido, abrillantado y cristalización antideslizante
 - La empresa Constructora deberá entregar los pisos completamente limpios previo a la recepción del Proyecto
- c) En áreas exteriores se deberá aplicar sellador de piso anti - hongos de poliuretano con las siguientes propiedades y características:
 - Propiedades:
 - Curado por reacción química
 - Excelente resistencia a la intemperie
 - Gran dureza
 - Alto brillo
 - Excelente adherencia
 - Excelente resistencia química
 - Características:
 - Color: transparente
 - Acabado : brillante
 - Sólidos por volumen: 50% +/- 1
 - VOC (gramos/litro): 486



- El sellador debe aplicarse en dos manos, entre una mano y otra debe ser mínimo 3 horas, máximo 6 horas
- Diluyente recomendado: Transocean Polyurethane Thinner (510-80604-900), proporción de dilución 30% max. En Vol.

Este producto debe ser almacenado entre 20°C y 30°C en un lugar seco y ventilado. El envase debe permanecer cerrado.

Se debe seguir el siguiente procedimiento para el esmerilado y cristalizado de los pisos de granito que se aplicará en este Proyecto:

- a. Fase Severa. Esmerilado con las piedras de pulir No. 24, 36, 80 y 120 en ese orden respectivo. Durante esta etapa, con este procedimiento lo máximo recomendado a desbastar es de 2.00 milímetros, ya que si se realiza mayor cantidad, se reflejará en la nivelación del piso.
- b. Fase Medía. Pulido con pastillas de diamante No. 50, 60, 80, 100, 200, 400 y 3000 en su orden respectivo.
- c. Aplicación de ácido oxálico, el cual se aplica en el proceso de pulido del inciso b).
- d. Cristalización: con lana Grado No.3 y Grado No.0 con productos químicos cristalizadores que ofrece las características de sellar el poro y vitrifica dejando el piso antiderrapante y ofreciendo gran duración y bajo mantenimiento. El sistema de cristalización consiste en la aplicación de un producto químico que al contacto con el calor que produce la fricción entre el disco (Pad) y la superficie, forma una especie de cristales en el piso, por tal razón una vez realizado el proceso de cristalización, la luz se refleja de una forma uniforme, produciendo el llamado “efecto espejo”.

2.20.2.3 .Materiales

- a. Mezcla cemento arena y agua proporción 1:4 para pegado sobre losa de concreto limpia y nivelada.
 - Cemento Portland: ASTM C150, tipo normal, color gris. El contenido de libre álcalis debe de ser 0.05 por ciento o menos.
 - Agregados (arena): ASTM C144 tipo estándar con granulometría adecuada para los repellos, limpia, seca y protegida contra materias ajenas a su naturaleza.
 - Agua: Debe de ser limpia y libre de impurezas visibles.
- b. Granito para piso interior o exterior según planos: Ladrillo de Terrazo: terrazo de 40x40, pre-pulido con los colores indicados en los planos, de consistencia muy compacta, piezas a escuadra, con variaciones máximas de 1/2 mm y color uniforme.
- c. Fraguador sin arena antiguos con sellador acrílico integrado
- d. Producto para abrillantar piso y cristalización antideslizante. Esmerilado, pulido y acristalamiento: El esmerilado, pulido y acristalado, se efectuará con el equipo adecuado y aprobado por la supervisión
- e. Sellador o esmalte para exterior de poliuretano anti – hongos.

2.20.2.4 Verificación de Calidad:



- a) Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas y compactadas, libre de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza
- b) Todas las bateas y equipos deben de mantenerse limpios. Los concretos y mezclas serán preparados en volúmenes, los cuales serán usados antes que cumplan más de 30 minutos de hecho y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o re-templar una vez transcurrido este tiempo.
- c) La mezcla de fragua se debe de hacer con mucho cuidado, para mantener la uniformidad del color del material, no se permitirán mezclas en polvo, que tengan más de 15 días de preparadas, para evitar grumos que no se disuelvan cuando se le agregue el agua, y den un mal fraguado.
- d) En toda área que se haya completado, se colocaran elementos o señales para evitar el ingreso de personas para que no provoquen movimientos en las piezas recién colocadas
- e) El lleno de sisas deberá ejecutarse con el cuidado de no manchar la superficie de piso, así como el de no dejar filetes sobre el nivel de este. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las sisas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra en todo el ancho y profundidad de la sisa.

Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos, cualquier imperfección tendrá que ser corregida por el Contratista sin costo alguno para el Propietario. El Contratista deberá proteger el piso hasta que éste sea recibido por el Supervisor

- f) Estándares de referencia
 - American Society for Testing and materiales (ASTM): estándares aplicables a adhesivos y pruebas de resistencia de los terrazos (se aceptarán pruebas estándar europeas E.N. equivalentes).
 - American National Standards Institute (ANSI): estándares como se indica en la edición más reciente.
- g) Origen de los materiales: Se procurará que el piso de granito provengan de una sola fuente, cuando se instalen en lugares adyacentes. Los materiales para la colocación y accesorios de cada tipo, color y acabado se obtendrán de un mismo fabricante, cuando sea posible.

2.21 CALAFATEO, SELLO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

2.21.1 TRABAJO INCLUIDO

Calafatése donde se indique en los planos, como aquí se especifique, o ambos, incluyendo pero no limitándose a:

- a) Todas las juntas de concreto precolado: juntas de construcción y por dilatación



- b) Las juntas entre trabajo de aluminio y mampostería, selecciónese un color apropiado de mastique o masilla.
- c) Colóquese los contramarcos de madera contra la mampostería en una cama de masilla.
- d) Calafatése las juntas entre el azulejo y los artefactos sanitarios con masilla de color apropiado.

2.21.2 EJECUCIÓN DE TRABAJO

Imprimase con una brocha que alcance todos los rincones a calafatearse. Rellénense las aberturas mayores de 1/2" con estopa hasta 1/2" de la superficie antes de calafatearse. Aplíquese la masilla con pistola.

Úsese boquillas de tamaño adecuado para cada junta a calafatearse; aplíquese el material con suficiente presión para llenar las juntas. Las juntas deben allanarse con un instrumento especial en todas las superficies al ras; quítese el exceso de masilla.

Allánense las juntas calafateadas en las esquinas internas con un instrumento especial, quitando siempre el exceso de masilla. Donde el calafateo este expuesto hágase un trabajo uniforme, libre de arrugas. Háganse las juntas calafateadas impermeables. Inmediatamente después de terminar el trabajo, límpiense todo el material adyacente que se haya manchado; déjese en condición nítida y limpia.

2.21.3 MATERIALES

Los materiales a usar serán Los indicados en planos y/o aprobados por el Supervisor

1. Masilla o Mastique:
"Caulking Compound" de la SIKA Corp.; "Caulking Compound" de la Armstrong Co.; Ulcatex de la A.C. Horn Co.; "Caulking and Pointing Compound" de la Trencos Manufacturing Co.; "Caulking Compound", de la Minevax Co. Inc.: Color blanco de consistencia para aplicar con pistola y cuchillo. Úsense estos materiales, o su equivalente que sea aprobado por el Supervisor.
El contratista deberá tomar el cuidado de dar a la masilla su correcto uso; no deberá tratar de reparar con masilla fallas de construcción que exigen otros materiales y otros procesos constructivos.
2. Para Juntas frías de construcción en paredes se debe usar para este Proyecto tal como se indica en planos similar a Duraflex (Movement and expansión joints for walls serie KB, KC)
 - Aplicación: Expansión - perfiles conjuntos para la reducción de juntas anchas en las paredes. Los insertos están hechos de PVC altamente ampliable blando (perfil de aluminio) o caucho nitrilo (perfil de acero). Apropiado esquinas también disponibles.
 - Materiales:
 - Serie KB: aluminio con inserto de goma (PVC blando), Negro



- Serie KC: Zinc recubierto con inserción de goma (caucho nitrilo), Negro
 - Medidas:
 - Serie: KB: Altura 17 mm, ancho visible 34 / 66mm
 - Serie: KC: Altura 11/14/20 mm, ancho visible 37 / 67mm
 - Largo: 300/400 cm
 - 3. Para juntas frías de construcción en piso se usara similar a Duraflex de Dural
- Descripción:
- Son perfiles elásticos de juntas de dilatación de acero inoxidable, los cuales se fabrican para su aplicación en áreas en donde sea necesario una elevada resistencia a los agentes agresivos. Resistentes sin dificultades para elevadas cargas y se pueden emplear sin problemas en centros comerciales, bodegas o recintos de producción, en hospitales, etc. La superficie visible del perfil es de 30 mm, o bien 50 mm. Las cargas puntuales que aparezcan se transmiten homogéneamente, por medio de los brazos de sujeción al revestimiento y la base.
- Materiales : los perfiles elásticos para juntas de dilatación que deben usarse en este Proyecto, los cuales deben ser resistentes a los agentes agresivos
 - Perfil portador de acero inoxidable
 - Refuerzo de caucho nitrílico que se puede reemplazar sin dificultad
 - Características que deben cumplir:
 - Deben ser aptos para todo tipo de revestimiento (concreto, piedra natural, Bloque o de base cementicia) y que se puedan instalar en cualquier sitio
 - El perfil debe asentarse por completo en la capa de contacto
 - La utilidad de empleo, referente a la resistencia contra esfuerzos mecánicos y químicos, se debe comprobar en cada caso individual
 - El esfuerzo es antibacterial y fisiológicamente inofensivo (resistentes a I moho y las bacterias)
 - Instalación:
 - Para la selección del perfil, se debe observar lo siguiente: igual ancho de juntas que las que se tienen en la base.
 - La junta no debe presentar defectos, eventualmente puede ser necesario trabajar los bordes
 - Quienes realicen la instalación deben encargarse de que la superficie del acero fino se encuentre limpia y libre de grasa.
 - La colocación debe ser libre de vibraciones dl perfil sobre la base, dado el caso rellenar completamente la superficie inferior con mortero plástico y distanciadores de metal o similares.
 - Se debe tener suficiente anclaje por arrastre de fuerza de los brazos del perfil, con anclaje Zykon (por ejemplo de Fischer) aproximadamente a cada 30cm
 - Asentar firmemente las baldosas o el granito y orientarlas de manera que se cierren con el perfil a la altura de su borde superior, luego colocar de lleno las baldosas o el granito
 - Dejar u resquicio de 2 mm hacia el lado del perfil.



2.22 LIMPIEZA EN ACABADOS

2.22.1 ALCANCE

- a) Durante el tiempo de la construcción el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras durante y a la terminación del trabajo, desalojar y limpiar el Edificio y el predio que lo contiene, retirando sus herramientas, andamios y materiales sobrantes hasta dejar el sitio completamente libre y limpio.
- b) Al final de la jornada diaria, el Contratista se asegurará de mantener las circulaciones libres de obstáculos y todo material de trabajo deberá permanecer ordenado y en lugares apropiados.
- c) Al momento de hacer la entrega final del Proyecto este deberá estar completamente limpio y habitable, esto será verificado por la Supervisión, SEAPI previo a la entrega de recepción final.

2.22.2 LIMPIEZA FINAL

Además de la limpieza "a escoba", el Contratista deberá efectuar las siguientes obras de limpieza:

- a) Limpieza de todos los vidrios
Remover todas las manchas de masilla o pintura de todos los vidrios, deberá entregarlos lavados y pulidos, teniendo especial cuidado de no rayarlos.
- b) Limpieza de superficies pintadas y decoradas
Remover todas las marcas, manchas, huellas y demás suciedades de todas las superficies.
- c) Limpieza de paredes y pisos de porcelanato con trapo húmedo.
- d) Limpieza de desperdicios de masilla blanca, producto del esmerilado de pisos.
- e) Limpieza de unidades sanitarias (servicios fluxómetros, urinarios y lavamanos) para ello se empleará limpiadores especiales.
- f) Los vidrios se limpiarán con líquidos limpiavidrios y con tela franela.
- g) Toda lámpara que sea removida, deberá limpiarse el punto de ubicación del momento, previo a la pintura de la losa.
- h) Remoción de protecciones temporales
Remover todas las obras de protección temporal que hubiere erigido y deberá limpiar y pulir todos los pisos nuevos al terminar la obra e inmediatamente antes de la entrega.
- i) Limpieza y pulimiento de superficies de aluminio y metal.



Al terminar la obra, las superficies de aluminio y metal se deberán limpiar con líquido especial, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, mezcla, marca de pintura o suciedad, con el cuidado de no rayar ni dañarlas.

- j) Limpieza y pulimiento de herrajes nuevos
Limpiar y pulir toda la cerrajería y herrajes del edificio, incluyendo la remoción de toda mancha, polvo, marca de pintura o suciedad, al terminar la obra. Usar la parte adecuada a cada acabado (cromado, bronce, etc.).
- k) Remoción de todas las manchas de pintura y suciedad del enladrillado de cemento
Remover todas las manchas de pintura o suciedad sobre las baldosas, lavándolas antes de terminar la obra. Los pisos deberán entregarse pulidos.
- l) Limpieza de equipos, muebles y accesorios
Deberán limpiarse todos los muebles, equipos y accesorios del Edificio, de toda mancha, suciedad, grasa, pintura y marcas.
- m) Limpieza de metales
Limpiar todas las ventanas y todas las partes de metal con métodos adecuados para cada una, sin rayarlos o dañarlos.
- n) Al terminar la instalación del cielo, remueva del sitio de trabajo todos los materiales sobrantes y todos los escombros. Limpie las láminas de cielo antes de la inspección final. Proteja completamente la instalación hasta que el proyecto sea recibido por el Supervisor, cualquier daño o mancha en las láminas provocará la restitución de ésta, sin costo adicional para el Propietario.
- o) Placas eléctricas
Limpiar todas las placas eléctricas de manchas de pintura y otros, dejándolas en perfecto estado.
- p) Limpieza de la zona
Limpiar de tierra y desperdicios de la construcción la zona de acceso al edificio debiendo dejarla apta para engramar y arborizar.

2.22.3 VIDRIOS O CRISTALES ROTOS

- a) El Contratista será responsable de todo vidrio o cristal dañado, roto o rayado, al terminar la obra deberá reemplazar, de su propio peculio, dichos vidrios o cristales, entregándolos en condiciones de limpieza indicadas en el punto 2 de esta sección.

2.22.4 LÍNEAS Y NIVELES

- a) El Contratista deberá verificar todas las pendientes, líneas, niveles y dimensiones indicadas en los planos y deberá reportar cualquier error o contradicción que encontrare en los mismos, antes de comenzar la obra.
- b) Al terminar la obra deberá entregar en buen estado todas las referencias de líneas.



2.23 MUEBLES Y ACCESORIOS SANITARIOS

2.23.1 ALCANCE DEL TRABAJO

- a) El trabajo de esta sección consiste la instalación de los muebles sanitarios, equipos y accesorios sanitarios.
- b) En las paredes se instalará cerámica de 20x20cm y 20x30cm similar o superior al azulejo clásico, azul y blanco de Samboro, tal como se especifique en planos de detalles, pegado con pegamento cementicio para cerámica en pared y se debe usar fraguado anti hongos con sellador acrílico integrado, color blanco.

2.23.2 MATERIALES

- a) Los muebles y accesorios sanitarios podrán ser de cualquiera de las siguientes marcas o distribuidores indicadas en los planos o similar de comprobada calidad.
- b) Todos los muebles, equipos y accesorios sanitarios serán completos, en todo sentido, para asegurar su correcto funcionamiento.

2.23.3 DESCRIPCIÓN DE MUEBLES SANITARIOS:

2.23.3.1 Inodoro

- a) Suministro e instalación de Inodoro, taza alongada, similar a american estándar madera flush valve toilet #2234.015, asiento oslonite # 95 y fluxómetro Sloan Roxal Model 111 (4.8 lts por descarga) incluye accesorios tubo de abasto flexible, válvula de abasto, brida, etc.
- b) Suministro e instalación de Inodoro para personas con necesidades especiales taza alongada y altura ergonómica bajo norma ADA, similar a american estándar, madera 17"H flush valve toilet # 3043102, fluxómetro Sloan Roxal Model 111 (4.8 lts por descarga) y accesorios tubo de abasto flexible, válvula de abasto, brida, etc.

2.23.3.2 Urinario

Suministro e instalación de Urinario, similar a american estándar, Washbrock, urinal #6558607 fluxómetro similar a sloan royal model 186-01, y accesorios

2.23.3.3 Lavamanos

Se instalarán dos tipos de lavamanos según lo especificado en planos

- a) Suministro e instalación de lavamanos montado en estructura de concreto similar a american standard aqualyn lavatory # 047 5 .047, incluye: Grifo de control sencillo similar a Genebre temporizado # 1160 y accesorios de instalación.
- b) Lavamanos enchapado porcelanato, en mueble de concreto armado de 7 cms de espesor, ver detalle en plano arquitectónicos ML-01 mueble para lavamanos para caballeros y ML-02 mueble para lavamanos para damas



- Grifo de control sencillo similar a Genebre temporizado # 1160 y accesorios de instalación.

2.23.3.4 Dispensador De Papel Higiénico

Suministro e instalación de dispensador de papel higiénico en rollos jumbo, tipo Bobrick B-2890, Kimberly Clark o similar.

2.23.3.5 Dispensador de Jabón

Suministro e instalación de dispensador de jabón, de acero inoxidable 304, para jabones líquidos y lociones, similar a Bobrick B-2112 o Kimberly Clark.

2.23.3.6 Secador de manos

Suministro e instalación de secador de manos similar o superior a Xlerator XL-BW, 280 voltios, sensor para operación automática con ahorro de energía y certificación UL.

2.23.3.7 Extractor de aire

Suministro e instalación de extractor de aire, en los lugares indicados en planos. Ver especificaciones en sección de instalaciones eléctricas.

2.23.3.8 Espejos

Suministro e instalación espejo de pared para baños: Los espejos serán de 1.50 m X 0.90m x 6 mm. de espesor, bordes redondeados, recubiertos electrolíticamente y fijados a la pared con uñetas cromadas. La cara posterior de los espejos será pintada con 2 manos de pintura especial para este uso.

2.23.3.9 Barras de Sujeción

Se debe instalar barras de sujeción con acabado satinado de 1-1/4 “, con tapaderas de #36 en sanitarios para personas con necesidades especiales: barra horizontal similar o superior a Bobrick B-5806.99 x36” y barra oscilante similar o superior a B-4998.99 de Bobrick

2.23.3.10 Coladeras de Piso

Se deberá instalar coladeras de piso donde se indique según planos de 2” antiplagas, similar o superior a Helvex, modelo 342

2.23.4 INSTALACIÓN Y CONEXIÓN DE MUEBLES SANITARIOS

2.23.4.1 Generalidades

A menos que el Supervisor indique lo contrario, los artefactos serán montados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El encargado de esta actividad se asegurará de que, previo a la instalación de los mismos, la tubería esté libre de cualquier desperdicio, como ser: cemento, residuos de pegamento o cualquier otro material, etc., de manera que la instalación se efectúe correctamente y en debida forma a fin de garantizar el trabajo, por lo que antes deberá haber sido probada toda la tubería para evitar problemas en el funcionamiento de las unidades.



2.23.4.2 Instalación de los Artefactos

- a) Al momento de hacer las instalaciones básicas de tuberías el Contratista General deberá tomar en cuenta la ubicación exacta de toda la toma y drenajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- b) Se instalarán también los soportes de los artefactos y accesorios de plomería en las paredes. Los artefactos que van colgados en paredes descansarán sobre soportes sencillos o dobles, con plato colgador, plato de soporte, varillas soportantes ajustables, tubos verticales de acero completos con base soportante de hierro colado, a menos que se indique otra cosa.
- c) En el caso de los servicios sanitarios especiales se instalarán las barras de sujeción requeridas, descritas en la sección

2.23.4.3 Tubería

- a) La tubería se extenderá hasta el sitio exacto de los artefactos. Los extremos de las tuberías serán colocados simétricos con el artefacto. Los ramales de tuberías de agua que sirven a cada grupo de artefactos serán provistos de válvulas de paso completas; para tal efecto, dos o más, las necesarias.
- b) Artefactos servidos por el mismo ramal serán considerados como grupo de artefactos: estas válvulas serán accesibles por medio de puerta o panel. En las líneas que abastecen a los lavamanos se pondrán válvulas de paso de ángulo cromadas.
- c) Todas las piezas cromadas, tuberías, dispositivos y accesorios de los artefactos quedarán completamente libres de marcas e impresiones de herramientas. Toda tubería, accesorios o artefactos que sean defectuosos serán rechazados y deberán ser reemplazados por material aceptable.
- d) Alineamiento
Las líneas de abastecimiento de los artefactos quedarán a 90 grados con respecto a la pared y alineadas con las salidas de los artefactos, sin desplazamientos, ángulos o dobleces.
- e) Colores, los colores de los aparatos sanitarios serán escogidos por el Supervisor o indicados en planos

2.23.5 MISCELÁNEOS

- a) Se instalarán válvulas de control de 2" para cada módulo de servicios (una para damas y otra para caballeros) localizadas en un módulo especial de bajante de tuberías donde solo tendrá acceso el personal de mantenimiento.
- b) Todo aparato sanitario que se conecte al sistema de aguas negras será provisto de una trampa, excepto aquellos que tengan trampa integral.
- c) No se permitirá el roscado o taladrado de las tuberías de drenaje, ni uniones por medio de bandas, ni el uso de piezas no aprobadas o no marcadas por el fabricante.



- d) El montaje de inodoros u otros aparatos sanitarios similares será hecho con masilla de primera calidad, incluyendo brida y empaque de cera e irán sujetos al piso con los respectivos tornillos.

2.23.5.1 Separadores Para Urinarios

Colores fenólicos sólidos estándar a definir y aprobar por la Supervisión de 24"x42"x3/4" con sujetadores de acero inoxidable.

2.23.5.2 Servicios Sanitario Especiales

Los servicios especiales deberán ser provistos de dos tipos de barra, ambas barras de acero inoxidable acabado satinado. Suministro e instalación de Barra para personas con necesidades especiales:

- a) Barra de sujeción recta similar o superior a B-5806 x 36", encajada a presión y de montaje oculto. Modelo B-5806, Marca Bobrick.
- La tapa encaja sobre la brida de montaje para ocultar los tornillos.
 - Brida de montaje oculta de 1/8" (3mm) de grosor, placa de acero inoxidable tipo 304 de 2" de ancho x 3 1/8" de alto (50 x 80 mm) con orificios para tornillos de anclajes ocultos.
 - Tapa de calibre 22 (0.8mm), de acero inoxidable tipo 304 con acabado satinado de 3 1/4" (85mm) de diámetro.
- b) Barra de sujeción oscilante montada en pared de 29" de largo x 1/4", similar o superior a B-4998, Marca Bobrick.
- Dispositivo oculto de anclaje o soporte de conformidad requerida como se especifica en los códigos de construcción locales.
 - Se debe fijar la barra en el dispositivo de anclaje o soporte por medio de dispositivos de anclaje y tornillos ocultos montados, considerados como un accesorio opcional.

2.23.5.3 Piletas de Aseo

Se construirán de acuerdo a los detalles mostrados en los planos y llevarán grifo cromado, con rosca para manguera, unidos a la tubería por medio de niple cromado de 4" de largo y chapetón de bronce cromado.

2.24 TRABAJOS EN MADERA

2.24.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará madera o material similar como material de construcción, excepto las obras de encofrado para concreto y las paredes de tablayeso. Parte de las obras de carpintería serán indicadas en los



planos.

2.24.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Puertas de madera (si se solicitase en planos)
- b) Muebles
- c) Enchapes que fuesen indicados en planos o modificaciones de estos

2.24.3 MUESTRAS Y DIBUJOS DE TALLER

Se deberá someter a la aprobación del Supervisor, tres muestras de cada uno de los materiales a ser empleados. No se dará inicio a los trabajos sin tener los materiales aprobados previamente.

Se someterá al Supervisor para una aprobación, dibujos de taller con los conceptos por el indicador.

En dichos dibujos se indicará con exactitud el tipo y material a ser empleado, procedimiento a seguir para el curado, secado y maquinado de la madera, plywood o laminado plástico; indicación precisa del criterio de construcción, entramados, sujetadores, piezas de fijación, detalles de acoplamiento entre piezas, detalles de protección y acabado de las superficies, medidas y posición de las aberturas para empotrar o instalar cerrajería, o salidas eléctricas e hidráulicas.

2.24.4 MATERIALES

- a) Toda la madera de color indicada en esta sección será de primera calidad, secada de forma apropiada de tal forma que se grado de humedad no se mayor de 14% ni menor de 7%; el Contratista deberá demostrar de forma aceptable para el Supervisor, que la madera a utilizar posee este grado de humedad.
- b) El plywood o madera contrachapeada será de calidad de exportación, a menos que se especifique lo contrario, será de caoba. Antes de colocar el plywood en su posición definitiva, las superficies y cantos no pintados, serán adecuadamente tratados con penta y otro material de cura.
- c) La cola para madera o laminado plástico será resistente al agua y de fabricación nacional.
- d) Las chapas y cerraduras a menos que se indique lo contrario, serán proporcionadas por el Propietario e instalados por el Contratista, para ello, el Contratista entregará al Supervisor un comprobante de haber recibido en perfecto estado el material para su instalación.



2.24.5 USO TÍPICO DE LA MADERA

A menos que se indique lo contrario en los planos, serán de caoba de la Clase A: Contramarcos de puertas, molduras y molduras en paredes.

Serán de Caoba solida: Armazones de puertas de tambor, armazones interiores de muebles y gabinetes, si se indicase en planos arquitectónicos de acabados

2.24.6 ACABADO Y DETALLES

- a) Los contramarcos y molduras serán hechas de una sola pieza, no se admitirán ensambles en piezas visibles.
- b) Las cabezas de tornillos y clavos no serán visibles, serán hundidas y cubiertas con tacos encolados de la misma madera y veta.
- c) Las molduras de puertas deberán ajustar perfectamente en las esquinas, no se admitirán juntas a tope.
- d) Las piezas deberán ser lijadas a máquina en el taller y terminadas de lijar a mano en la obra, no deberán, en la superficie, aparecer huellas o marcas que resalten al aplicar el barniz.
- e) Cuídese que las partes expuestas no reciban golpes y abolladuras durante la instalación.
- f) A las puertas y contramarcos a ser barnizados deberá aplicarse una mano de sellador antes de instalarse.
- g) En el rostro de los contramarcos en contacto con la pared se harán 2 ranuras longitudinales
- h) La estructura inferior de puertas de tambor se hará con miembros escoplados, encolados y clavados, no se permitirá el uso de carrugas.
- i) Los muebles una vez terminados, serán cubiertos con piezas de cartón que los protegerán de salpicaduras, manchas golpes, etc.

2.24.7 PUERTAS DE MADERA DE TAMBOR

2.24.7.1 Descripción

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de las puertas cuya armazón ó bastidor y acabado superficial sea de madera. Estos elementos se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y especificaciones de los planos y se instalarán en los sitios indicados en los planos.

2.24.7.2 Materiales:

La madera a utilizar será caoba sólida, ver detalle en plano D102. A continuación se enumeran los elementos a utilizar en su construcción:

- a) Marco de caoba solida 2"X4" y 1" de espesor. (madera cepillada)



- b) Forro de plywood de 3/16"
- c) Rieles de 1"x6"
- d) Largueros de 1"x6"
- e) Pieza de caoba solida de 1"x3"x20"
- f) Travesaño de 1"x6"
- g) Listones de 1"x1" a cada 2".
- h) Mocheta de caoba de 1"
- i) Pegamento Resistol 850 y pegamento de contacto 500.
- j) Cerradura, clavos, pijas, taquetes de plástico o fibra natural, clavadores, adhesivos y bisagras de 3" de acero o aluminio.

2.24.7.3 Ejecución:

Las dimensiones de los elementos serán los que fijen los detalles arquitectónicos con exactitud y se tomará en cuenta lo siguiente: el proyecto indicará tipo, calidad, dimensiones y acabados de los materiales a emplear.

2.24.7.4 Proceso:

- a) Los herrajes se colocarán después de aplicar los acabados.
- b) Una vez instaladas las puertas se efectuará la pintura de las mismas con sellador y laca transparente
- c) Las hojas deben tener la tolerancias necesarias para abrir y ajustar correctamente sin producir ruidos y sin necesidad de hacer esfuerzos
- d) Los elementos de madera, mientras se instalan en la obra deben almacenarse en sentido vertical, nunca horizontalmente, retirados del piso, en sitios secos ventilados y protegidos del sol, la humedad, el polvo, las manchas y los impactos de cualquier índole.
- e) Todos los elementos de madera deben protegerse del contacto con cemento, morteros, ácidos u otras sustancias que los deterioren.
- f) Una vez efectuado el acabado final (pintura, laca transparente) se verificará la correcta operación de las partes móviles.

2.24.7.5 Verificación de Requisitos Físicos de los Materiales.

Se verificarán las dimensiones y calidad de la madera, del pegamento, de los perfiles y de los herrajes; que el plástico laminado sea de 1 mm de espesor y que su textura y color del mismo sean uniformes, deberá ser aprobado por el Supervisor.

2.24.7.6 Medición para fines de pago:

Las puertas se cuantificarán por pieza colocada, incluyendo llavín solicitados en planos

2.25 TRABAJOS EN METAL Y ALUMINIO



2.25.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará metal, aluminio o similar como material de construcción. Parte de las obras de carpintería de metal serán indicadas en los planos.

2.25.2 TRABAJO INCLUIDO

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Fachadas de metal, aluminio o similar
- b) Puertas metálicas, de aluminio o similar
- c) Puerta metálicas con metal desplegado, o similares
- d) Marcos metálicos
- e) Metal en pasamanos

2.25.3 GENERALES

- a) Esta sección se refiere al suministro e instalación de los elementos particiones, fachadas, pasamanos, puertas, en los sitios indicados en los planos. Se incluyen especificaciones generales que describen todos los requisitos y procedimientos necesarios para la ejecución de obra en lámina y perfiles metálicos, aluminio o similar, así como indicaciones particulares para la ejecución, medición y pago de cada uno de los ítems que anteriormente se relacionan.
- b) Antes de su fabricación el Contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos de las puertas y espacios de las particiones.
- c) Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y las uniones esmeriladas de manera que una vez pintada la puerta presente un acabado uniforme y continuo. Así mismo la lámina doblada que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.
- d) Serán pintadas con pintura anticorrosiva similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. para lo cual, deben estar libres de óxido, polvo, aceite grasa, escamas de laminación, etc.



- e) El contratista deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos ó neumáticos.
Realizada esta operación se aplicará la capa de esmalte, según las especificaciones de la casa fabricante.

2.25.3.1 MEDIDA y PAGO:

Se pagarán por unidad instalada y recibida por el Interventor, en caso de las puertas y por metro cuadrado en las particiones de malla metálica desplegada. El precio unitario debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas y demás costos directos e indirectos.

2.25.4 PUERTAS

2.25.4.1 Generalidades

El trabajo en esta sección incluye la instalación de los marcos y puertas de metal, aluminio y vidrio, así como sus herrajes respectivos.

2.25.4.2 Materiales:

Para la construcción de las puertas de esta sección referirse a planos constructivos y de detalle. A continuación se muestra el cuadro con la descripción de los materiales para su elaboración

Cuadro de Puertas	
P-1	PUERTA CON ABATIMIENTO A 180° CON 2 LÁMINAS DE ACERO GALVANIZADO DE 5MM de espesor sin soldadura y acabado final pintura al horno color azul, relleno de poliuretano, 3 bisagras por hoja de acero galvanizado de 2.5mm y cerradura de embutir de acero con cierre de un punto, placa y manija color negro. Mirilla de vidrio laminado de 1.50m de alto por 0.16m de ancho. 1.00 x 2.08 m
P-2	PUERTA DE ABATIMIENTO SENCILLO CON DOS HOJAS CON FORRO DE LÁMINA METÁLICA LISA DE 1/16" acabado completamente liso en ambos lados sobre marco y refuerzos a @ 0.50m de tubo industrial de 1"x2" chapa 14 y acabado final pintura automotriz color gris, previo enmasillado, pintura base. Contramarco de ángulo de 1"x1", 3 bisagras por hoja de ½" x3½" similar o superior a Stanley-CB 191 y cerrojo de cilindro similar o superior a Stanley y agarradera de varilla lisa de ø 5/8". Rejillas de ventilación en ambas hojas de 0.30m de alto por 0.35m de ancho, con marco de ½" x½" y platinas de 1 ½"x1/8" colocadas a 45°. 1.00 x2.08 m



P-2	PUERTA DE DOBLE ABATIMIENTO, PERFIL EUROPEO EN ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y VIDRIO FIJO LAMINADO TRANSPARENTE DE 6mm , brazo hidráulico similar o superior a Yale, llavín de cilindro con cerradura exterior similar o superior a Yale y 2 agarraderas tubulares en ambos lados. 2.00 x 2.10 m
P-2	PUERTA DE ABATIMIENTO SENCILLO, PERFIL EUROPEO EN ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y VIDRIO FIJO LAMINADO TRANSPARENTE DE 6mm , brazo hidráulico similar o superior a Yale, llavín de cilindro con cerradura exterior similar o superior a Yale y agarradera tubular en ambos lados. 0.90 x 2.10 m
P-5	PUERTA DE ABATIMIENTO SENCILLO CON FORRO DE LÁMINA METÁLICA LISA DE 1/16" acabado completamente liso en ambos lados sobre marco y refuerzos a @ 0.50m de tubo industrial de 1"x2" chapa 14 y acabado final pintura automotriz color gris, previo enmasillado, pintura base y primer. Contramarco de ángulo de 1"x1", 3 bisagras por hoja de 1/2"x3 1/2" similar o superior a Stanley-CB 191 y cerrojo de cilindro similar o superior a Stanley y agarradera de varilla lisa de ø 5/8". rejillas de ventilación de 0.30m de alto por 0.60m de ancho, con marco de 1/2"x1/2" y platinas de 1 1/2"x1/8" colocadas a 45 1.50 x 2.08 m

2.25.4.3 Instalación de Puertas

- a) La instalación de las puertas y sus herrajes deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones.
- b) Previa instalación, todos los marcos deben ser revisados y corregidos por dobladuras, rayones y fuera de formas. Bajo ninguna circunstancia deben las puertas y los marcos ser instalados y colocados sin usar el listado aprobado en los planos para puertas y marcos, a fin de asegurarse que cada puerta y marco haya sido instalado en la ubicación correcta.
- c) Instale los marcos bien alineados, a plomo y asegúrelos de tal forma que mantenga su posición y libertad durante la construcción de otros detalles. Deben emplearse los estándares adecuados para la apropiada instalación, como ser los regidos por el "Standard Steel and Frames for Modular Masonry Construction".
- d) Todas las puertas deben instalarse bien alineadas y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8" en las jambas y los cabezales.
- e) Los silenciadores de las puertas no deben ser instalados en los marcos, sino hasta que la última capa de pintura haya sido aplicada.
- f) Se deberán etiquetar las puertas de los servicios sanitarios destinados para personas especiales como se indica en los planos. Esta misma puerta deberá incluir en su interior una cadena, varilla o cualquier otro dispositivo para facilitarle la manipulación a la persona con necesidades especiales.



- g) Debe tenerse cuidado a fin de asegurarse que los hoyos para los silenciadores de las puertas no hayan sido rellenados con mezcla, lo cual impediría la instalación de los mismos.

2.25.4.4 Protección y Limpieza

- a) El descargue y almacenaje del material debe realizarse con el mínimo de maniobras posibles. Debe proveerse un espacio para el almacenaje que sea seco y con ventilación adecuada, libre de polvo y agua y fácilmente accesible para inspección y manejo. El material debe colocarse sobre plataformas de material no absorbente o madera. La superficie acabada debe protegerse durante el transporte, manejo y entrega utilizando los métodos descritos por el fabricante.
- b) Una vez terminada la instalación de las puertas y marcos, proteja los mismos adecuadamente para evitar posibles daños, debido a las actividades de construcción subsecuentes.
- c) Todos los marcos y puertas dañadas previa recepción por parte del Supervisor de la obra, será rechazado y deberá remplazarse de la misma calidad sin costo alguno para el Propietario. El tiempo adicional que esto incurra no será reconocido como tiempo adicional para el Contratista.
- d) Terminada la instalación, todas las puertas y sus marcos deberán ser limpiadas con los materiales y solventes recomendados por el fabricante. Remueva del sitio del trabajo todo el ripio y los materiales restantes de la instalación.

2.26 TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL

2.26.1 TRABAJO COMPRENDIDO

Lo especificado en esta sección comprende todos los trabajos a ser ejecutados con metales de acuerdo a los detalles específicos, como ser pérgolas, armaduras y estructuras de soporte (columnas, ménsulas) de techo, pasamanos y todo lo indicado en planos como tal.

2.26.2 BARANDALES

2.26.2.1 Barandal Tipo 1 BA-1

El detalle del barandal Tipo 1 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y deberá estar formado por los siguientes elementos:

- Tubo de acero Industrial redondo de 2" diámetro
- Platina metálica de 2"X1/8" soldada a placa de lámina lisa de 3/8"
- 2 Varillas lisa de 1/2" soldad para soporte de tubo metálico redondo
- Cable tensado de acero de 3/8"



- Bordillo de concreto armado de 10cmX 10cm con refuerzo 3 Varillas No. 3 y 2 a cada 15 cm, recubrimiento 2.5cm, incluye una mano de sellador similar o superior a Al Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar Exello base B36 de Sherwin Williams, color indicado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI.
- Angulo metálico de 2"X2"X3/16", anclado a bordillo de concreto, incluye una mano de anticorrosivo KEM KROMIK UNIVERSAL metal primer, diluido con R2K4 al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color será especificado por Supervisión conjuntamente con la SEAPI
- Balaustre de lámina metálica lisa 3/8" (los bordes deberán ser pulidos y sin filos), distribuido en la longitud total del pasamanos con distancia variable de 1.20 a 1.50 m entre ellos

2.26.2.2 Barandal Tipo 2 BA-2

El detalle del barandal Tipo 2 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y deberá estar formado por los siguientes elementos:

- Placa metálica de 4"X4"X1/4" con tornillos de 1/2X2". Se colocaran a cada metro o donde lo indique las normas de seguridad.
- Tubo de acero industrial redondo de 2" de diámetro
- Tubo de acero industrial redondo de 1-1/4" de diámetro
- Balaustre de tubo de acero industrial redondo de 2" de diámetro
- Se debe usar soldadura de homogénea de filete de 1/4" E-70xx

2.26.2.3 Barandal Tipo 3 BA-3

El detalle del barandal Tipo 3 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y consiste en una estructura de concreto armado, resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (3000 PSI) y $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60) con varillas No. 4 a a cada 20 cm en ambos sentidos , recubrimiento 3cm, incluye una mano de sellador similar o superior a Al Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar Exello base B36 de Sherwin Williams, color indicado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI

2.26.2.4 Barandal Tipo 4 BA-4

El detalle del barandal Tipo 4 se encuentra en el plano Arquitectónico A-17 y consiste en un muro de bloque de 6" (15X20X40) con refuerzo vertical No. 3 a a cada 40 cm y horizontal una No. 3 a a cada 2 hiladas, incluye: fundición de concreto de 210 Kg/cm² (3000 PSI) repellido ambas acaras con mortero, proporción 1:4, pulido premezclado y el acabado final de una mano de sellador similar o superior a Al Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams; mas las manos necesarias de pintura satinada similar Exello base B36 de Sherwin Williams, color indicado por la Supervisión conjuntamente con la SEAPI.

Este barandal tiene en la parte superior una solera de concreto armado de 15cm X 10cm , 2 varillas No 3 y varilla No 2 a a cada 20cm



2.26.3 MATERIALES

Los materiales serán libres de defectos que disminuyen su resistencia, apariencia y durabilidad; úsese la mejor calidad comercial para los propósitos especificados, hechos con propiedades estructurales capaces de resistir esfuerzos y tensiones a las cuales estén sujetos normalmente. Protéjanse los metales de daños en el taller, en el camino a la obra y hasta que estén colocados en su lugar, inspeccionados y aceptados.

Calibres especificados aquí y en los planos; se refieren a normas norteamericanas. Los calibres especificados son tamaños mínimos.

2.26.3.1 Acero:

Acero Estructural: ASTM, 47

Acero Arquitectónico: (Architectural Steel) a menos que se indique de otra manera: (Mild Steel).

- a) Tuberías de Acero: ASTM, A53
- b) Pernos, tuercas: ASTM, A307.
- c) Perfil de acero W12 X26, grado A-36
- d) Tubo estructural de 4" X 8" X 1/4", A -36

2.26.4 MUESTRAS

Sométase muestras de los materiales a usarse bajo esta sección para su aprobación.

2.26.5 DIBUJOS DE TALLER

Se debe presentar planos taller del trabajo a efectuarse a la Supervisión y la SEAPI, previo a iniciar la obra.

2.26.6 VERIFICACIÓN DE CONDICIONES EN LA OBRA

Verifíquese todas las medidas en la obra cuando sea necesario para que el trabajo fabricado encaje en la obra. Previo a comenzar el trabajo de instalación, verifíquese el trabajo adyacente y hágase las correcciones necesarias para asegurar un encaje perfecto.

2.26.7 FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

2.26.7.1 General:

Hágase el trabajo con suficiente tiempo para no atrasar los demás trabajos. Hágase todo el trabajo de manera adecuada.

2.26.7.2 Fabricación

Hágase el trabajo de acuerdo con los detalles en los planos y los dibujos de taller aprobados, con líneas rectas limpias y verdaderas, perfiles nítidamente definidos. Las superficies de metal deberán quedar lisas a menos que se indique lo contrario.

Hágase las juntas de tal, manera que queden secciones resistentes, rígidas y parejas. Las



juntas de 90° deberán hacerse en cortes de 45°.

Las soldaduras deberán ser continuas o en puntos como se indique, con la cara aparente de la soldadura lisa y al ras. Juntas aparentes, bien hechas, donde sea indicadas.

2.26.8 ANCLAJES

Úsense los accesorios especificados, de la manera que se indique.

2.26.9 SOPORTES

Instálense todos los soportes, esquineras, ángulos, pernos y demás accesorios rígidamente conectados al metal y a la mampostería u otra construcción.

2.26.10 CONEXIONES DE ANCLAJE

Excepto donde se indique de otra manera; o donde el trabajo esté fabricado integralmente, fíjese a la mampostería por medio de taquetes de expansión o de mariposa (expansión o Toggle Bolts). No se permitirán tacos de madera en la mampostería.

2.26.11 PINTURA

2.26.11.1 General:

Píntese todo el trabajo con similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar.

Se debe considerar lo especificado en la sección de "PINTURA"

2.27 TRABAJO MISCELÁNEO DE ALUMINIO Y VIDRIO

2.27.1 TRABAJO INCLUIDO

El trabajo incluido en esta sección comprende todas las obras de ventanería y puertas, de aluminio y vidrio indicadas en los planos.

No se incluyen elementos especiales de seguridad detallados en los planos y proporcionados por el Propietario para su instalación por parte del Contratista.

2.27.2 MUESTRAS Y DIBUJOS DE TALLER



Antes de proceder a su fabricación deberá someterse a la aprobación del Supervisor muestras de cada uno de los materiales a ser empleados.

Deberá someterse para su aprobación por parte del Supervisor, dibujos de taller que indiquen variaciones en relación con lo diseñado o especificado.

Los dibujos de taller indicarán secciones en escala natural, espesor y calibre del metal, soportes, método de anclaje, tipo y espaciamiento de los elementos de anclaje, detalle de los perfiles, dispositivos y métodos para colocación de vidrios, los cuales deberán respetar lo especificado por el fabricante

2.27.3 REQUERIMIENTOS DE TIPO GENERAL

- a) Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio, serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- b) Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas.
- c) Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- d) El aluminio deberá instalarse convenientemente protegido por revestimiento protector claro, incoloro y que no afecte el color natural del material, deberá tener suficiente espesor para proteger al aluminio de la acción de los morteros.
- e) El perímetro de los vidrios, antes de su instalación deberá ser limpio antes de aplicársele cualquier sellador o empaque.
- f) Al colocar los vidrios, estos deberán centrarse en el boquete, los espacios recomendados para ajuste deberán mantenerse en los cuatro lados.
- g) Todo el trabajo de aluminio y vidrio, tanto en lo referente a la fabricación como a la instalación, será hecho por Contratista especializado y con larga experiencia en la ejecución de trabajos similares.
- h) El montaje de puertas y ventanas será realizado por obreros especializados en esta materia y aprobados por el Supervisor.
- i) En la instalación de ventanería especial se seguirán las indicaciones del fabricante.

2.27.3.1 Medida y Pago:

Las puertas y ventanas incluyendo los vidrios se pagarán por unidad instalada y aprobada por el Supervisor. El precio unitario debe incluir todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas y demás costos directos e indirectos.

2.27.4 MATERIALES

2.27.4.1 Aluminio:

- Para propósitos de verificar tipo y calidad, requerida se debe presentar previo a realizar trabajos de instalación orden de compra de los mismo a la Supervisor y SEAPI
- Todas las secciones de aluminio expuestas estarán libres de rayones o cualquier otro defecto.
- El aluminio deberá ser tratado para cumplir lo especificado, acabado Alumite 204 RI



Standard.

- Los marcos, miembros de transición, uniones, adaptadores y montantes serán de aluminio extraído de aleación y temple 6063- T5(AWWA) calibrados por presión y de un espesor no menor de .064 pulgadas, reforzados con nervios del mismo metal. El cabezal tendrá gotero integral.
- Todos los tornillos, componentes internos y piezas misceláneas de cierre o atadura serán de acero inoxidable, cromados o recubiertos de cualquier material anticorrosivo de suficiente resistencia para realizar la función que les corresponda.
- Todos los miembros de los marcos serán provistos de un sistema de vidriado al ras (Flush Glazing) en todos los lados, sin tener baquetas proyectadas.
- Los miembros verticales de aluminio estructural que venzan claros mayores de 4m. Entre apoyos serán reforzados internamente con el perfil de hierro conforme las especificaciones del fabricante

..

a) Montaje:

- Antes de su fabricación, el Contratista deberá rectificar las medidas reales de los vanos.
- No se aceptarán ninguna separación entre la pared y el perfil. Cualquier especificación o embone que pueda requerirse será ejecutada por el Contratista por su cuenta.
- Todos los materiales especificados en esta sección deberán ser colocados en su sitio correcto, tal como se muestra en los detalles, se colocarán completamente a plomo, escuadra y nivel; y la propia alineación y elevación con los otros trabajos.
- Las uniones entre los marcos se harán de manera uniforme y encaje perfecto. Las uniones entre el aluminio y la mampostería o estructura, así como los marcos, serán debidamente enmasilladas para evitar filtraciones de agua.
- Los materiales serán atornillados en su sitio usando tacos de plomo o plástico, o abrazaderas de metal.
- Antes de colocar las molduras, éstas serán cortadas lo más ajustadas posibles, para asegurar una junta perfecta.
- El Contratista deberá proteger todo el trabajo de aluminio para evitar manchas de cemento o repello, ácido o golpes.

b) Marcos de aluminio

Para la ventanearía, todos los perfiles a utilizar deberán ser de aluminio. Las piezas se harán con las dimensiones de perfiles indicados; todas las cotas plasmadas en los planos deberán ser verificadas por el Contratista directamente en la obra, antes de fabricar las piezas; todos los ajustes a estas piezas son imputables al Contratista.

Las ventanas deberán tener holguras y juntas de dilatación para absorber los movimientos debido a diferenciales de temperatura en la obra o durante el traslado de los elementos del taller de fabricación a la obra. Las juntas no mayores a 3 mm se deberán sellar con silicona transparente.



Aquellos elementos que no puedan ensamblarse permanentemente en el taller, se unirán temporalmente marcándose para después desarmarse; el empaque se hará de manera que resulte fácil y rápida su instalación en la obra.

Todas las superficies expuestas deberán ser cuidadosamente emparejadas, de modo que tengan continuidad aparente en las líneas de diseño.

c) Protección:

El Contratista será responsable del mantenimiento de los elementos contemplados en esta especificación hasta la recepción final de las obras, debiendo sustituir o reparar (a criterio del Supervisor), si sufriera algún tipo de daño que afecte su funcionamiento, durabilidad o apariencia.

2.27.4.2 Vidrio:

a) Vidrio Común

Las calidades y espesores del vidrio se refiere a la especificación USGM en lo que se refiere a requisito (USGM: United States Glass Manufactures). Otras calidades y requisitos se refieren a cánones reconocidos.

No se quiten las etiquetas del vidrio y los espejos hasta que estos hayan sido inspeccionados y aprobados.

b) Clases de vidrio de seguridad (vidrios a baja altura)

Cada clase de vidrio de seguridad tiene por objeto indicar su aptitud para resistir diferentes impactos.

La Norma IRAM 12.5591 clasifica a los vidrios según las clases A-B-C adoptando los mismos criterios utilizados por las normas europeas, siendo la Clase A la más resistente y la Clase C la menos resistente.

La clase de vidrio requerido para una aplicación está dada por un criterio normativo basado en la experiencia, la función del paño de vidrio y en su posición relativa respecto de la trayectoria probable de una persona respecto de un paño de vidrio en posición vertical. La magnitud del impacto de una persona no es el mismo si se trata de un vidrio colocado al pie de una escalera que si se trata de una puerta vidriada en un pasillo.

c) Generalidades de los trabajos en vidrio:

Vidrio Quebrado:

Repóngase todo el vidrio, quebrado durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, sin costo adicional para el Propietario.

Dimensiones:

Obténgase las dimensiones el vidrio en la obra o del fabricante de los marcos donde se colocará el vidrio. El Contratista tendrá bajo su responsabilidad verificar todas las dimensiones de vidrio a ser colocado en la obra.

Instalación del vidrio:



Instálase el vidrio ya sea por medio de clips, mastique o tiras de vinilo de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes de las ventanas; marcos y puertas, tal como se indique en los dibujos.

Protección y Limpieza:

Una vez que el vidrio haya sido completamente instalado provea banderolas cruzadas, alejadas de la cara del vidrio con un patrón claro de “X” a través de la abertura, o marque el vidrio con pintura que sea fácilmente removible una vez haya sido recibidos por el Supervisor. La protección plástica que trae el aluminio, deberá retirarse una vez finalizadas toda actividad que pudiera manchar el aluminio, por lo que no se recibirá ventanería que presenten daños de esta naturaleza.

- Después que toda la construcción haya sido terminada, la inspección final realizada y la posibilidad de quebradura haya sido reducida al mínimo, remueva todas las marcas y banderolas, limpie el vidrio completamente removiendo toda la pintura, manchas y puntos. Vidrios dañados antes que el proyecto haya sido aceptado por la Supervisión, deberá ser remplazado con vidrio de la misma calidad sin costo adicional para el Propietario.
- Remueva los materiales excedentes y escombros del sitio del proyecto.

Aceptación del trabajo:

No será aceptado el vidrio que no haya sido colocado correctamente o no llene los requisitos de su grado o calidad, repóngase dicho vidrio sin costos adicional para el Propietario.

2.27.5 VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO

2.27.5.1 Referencias

Las especificaciones elaboradas cumplen con las normas y estándares de:

ALUMINUM ASSOCIATION (AAMA)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

CUADRO DE VENTANAS	
1.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 0.72 2.10
2.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 1.32 1.50
3.00	VENTANA CORREDIZA DE 12 CUERPOS (6 CUERPOS FIJOS) , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 1.82 1.00



4.00	VENTANA CORREDIZA DE 12 CUERPOS (6 CUERPOS FIJOS) , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 2.32 0.50
5.00	VENTANA CORREDIZA DE 12 CUERPOS (6 CUERPOS FIJOS) , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 2.52 0.50
6.00	VENTANA CORREDIZA DE 12 CUERPOS (6 CUERPOS FIJOS) , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 2.02 1.00
7.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 1.52 1.5
8.00	VENTANA CORREDIZA DE 5 CUERPOS (un cuerpo fijo al centro), en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 4.78 1.72 0.90
9.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 7.41 0.72 2.10
10.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 0.62 2.20
11.00	VENTANA CORREDIZA DE 2 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 1.85 0.62 2.20
12.00	VENTANA CORREDIZA DE 2 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 1.85 0.82 2.20
13.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 6.00 0.82 2.20
14.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 7.41 0.92 2.10
15.00	VENTANA CORREDIZA DE 6 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 7.41 0.52 2.10
16.00	VENTANA CORREDIZA DE 2 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 2.00 0.85 2.20
17.00	VENTANA VIDRIO FIJO DE 5 CUERPOS de aluminio y junta hueso en vidrio sellada con silicón, aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 4.75 1.75 0.25
18.00	VENTANA VIDRIO FIJO DE 2 CUERPOS de aluminio y junta hueso en vidrio sellada con silicón, aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 2.00 1.75 0.25



19.00	VENTANA VIDRIO FIJO DE 3 CUERPOS de aluminio y junta hueso en vidrio sellada con silicón, aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 2.70 1.75 0.35
20.00	VENTANA CORREDIZA DE 2 CUERPOS , en aluminio anodizado natural con vidrio flotado de 6mm. 2.00 1.00 0.80

NOTA: TODAS LAS VENTANAS CORREDIZAS INCLUYEN MALLA PLÁSTICA, CERRADURAS Y RIELES, TODO DE ALTA CALIDAD

2.27.5.2 Alcances del Trabajo

En el presente capítulo normará el suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios que proporcionará el Contratista para ejecutar la construcción de las ventanas de estructura de aluminio y vidrio indicados en los planos y estas especificaciones.

2.27.5.3 Generales:

El material de ventanas de vidrio para este Proyecto será el siguiente según descripción de planos:

- Aluminio anodizado natural
- Vidrio transparente flotado de 6 mm

Las ventanas tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra y se deberá respetar las especificaciones del fabricante, por lo que se deberá dar garantía de esta actividad a la UNAH, por parte del fabricante.

2.27.5.4 Características

- a) Toda la ventanería será fabricada con perfiles de aluminio según especificaciones del fabricante.
- b) El sistema de dicha perfilería se regirá de acuerdo a las normas más exigentes con respecto a presión de aire y filtraciones de agua.
- c) Los tornillos de ensamblaje, instalación y herrajes deberán ser de acero inoxidable de alta resistencia a la corrosión.
- d) Accesorios: deberán ser cubiertos por cualquier defecto de fábrica.

2.27.5.5 Requerimientos de Desempeño

- a) Desempeño Estructural: La prueba estructural en unidades de ventanas será para una carga positiva (hacia adentro) y una carga negativa (hacia fuera) de acuerdo con ASTM E 330. Después de probada no deberá haber vidrios quebrados, daños permanentes a los seguros, mecanismos de operación o cualquier otro daño que haga que la ventana sea inoperable. No deberá haber deformaciones permanentes al marco en exceso de lo establecido por AAMA 101 para los tipos de ventanas especificadas.



- b) Infiltración de aire: la cantidad de infiltración de aire no deberá exceder a la establecida por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe de acuerdo con ASTM E283.
- c) Penetración de agua: la cantidad de penetración de agua no deberá exceder lo establecido por AAMA 101 para cada tipo de ventana cuando se pruebe conforme lo indicado por ASTM E 547 o ASTM E 331.
- d) Las ventanas de aluminio fijas deberán cumplir con AAMA 101, tipo f'c20, marco no – operable completa con las provisiones para la instalación del vidrio en el proyecto.
- e) Las dimensiones y distribución de las cortinas de vidrio serán las especificadas en planos de ventanas.

2.27.5.6 Instalación

- a) Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas rígidamente de acuerdo a la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.
- b) Use sólo personal experimentado para hacer el trabajo, acorde con lo aprobado en los dibujos de taller y especificaciones.
- c) Superficies de aluminio en contacto directo con concreto, mampostería, madera, u otros materiales metálicos disimilares serán protegidas con algún tipo de material protectorio para evitar el contacto directo entre superficies disimilares.
- d) La instalación completa de las unidades deberá ser hecha herméticamente.
- e) Durante la instalación no se deberá manchar las ventanas con mortero. El Contratista proveerá el método de proteger las ventanas durante su instalación y posteriormente hasta tanto la obra sea aceptada. El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra.
- f) Las ventanas se colocarán a plomo con las caras de las paredes, se utilizarán los materiales necesarios para fijar adecuadamente a la ventana, para que cuando ésta sea sometida a movimientos de la edificación a presiones específicas de viento, se pueda mantener en su posición.
- g) Las ventanas se instalarán a plomo siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante y se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
- h) Se proporcionarán y aplicarán selladores para evitar la filtración de agua, corriente de viento o rayos de luz, en todas las uniones, intersecciones y perímetro expuesto. Se eliminará el exceso de selladores de toda la superficie y todas las juntas se presentarán completamente limpias y lisas. Los tamaños y características de cada ventana se indicarán en los planos según detalle.

2.27.5.7 Anclajes:

- a) Se suministrarán los anclajes, platinas, varillas, barras, pernos, tuercas, tornillos, que se requieran para completar el trabajo debidamente instalado, los cuales serán de acero inoxidable.



- b) Cada ventana tendrá por lo menos dos piezas de anclaje en cada miembro del marco.
- c) Los componentes del marco serán fijados mecánicamente. El marco y la hoja de la ventana corrediza, se ajustaran completamente sobre el riel.

2.27.5.8 Inspección

- a) Condiciones de trabajo. Todas las aberturas serán apropiadamente preparadas y estarán a plomo, en el nivel y localización que se señala en los planos.
- b) Todo el material, accesorios y su colocación en la obra deberán someterse a la aprobación del Supervisor antes y después de ser colocados. Todas las dimensiones deben ser comprobadas en la obra.

2.27.5.9 Pruebas de Laboratorio y Campo

- a) El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, basado en estas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de ventanas de aluminio y vidrio no estén siendo controladas adecuadamente él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios.
- b) El Supervisión realizará las inspecciones y pruebas de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

2.27.5.10 Ajuste y limpieza

Después de completar la instalación de las ventanas, éstas se inspeccionarán, ajustarán y pondrán a funcionar correctamente; además estarán limpias, libre de etiquetas, polvo, etc.

2.27.5.11 Garantías

- a) El contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por tres años el funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.
- b) Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrará especificada será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

2.28 CERRAJERÍA

2.28.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo requerido es esta sección comprende todos los elementos de cerrajería necesarios para completar el trabajo indicado en los planos.

Sumínistrese la mano de obra y materiales para completar el trabajo de instalación de la cerrajería, donde se indique en los planos.

Inclúyase los tornillos necesarios, tornillos especiales, pernos, pernos especiales, taquetes de plomo o fibra y otros artículos para una instalación adecuada.



Toda la cerrajería será, de encaje perfecto, uniformidad de color y libre de imperfecciones que afecten la utilidad o la apariencia.

Cerrajería y accesorios para puertas de aluminio y vidrio, hechas por el mismo fabricante de las puertas, del tipo, calidad y diseño que se indique en la sección de trabajo de aluminio.

Llaves maestras. A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

2.28.2 MATERIALES

El contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentara para su aprobación al Supervisor, catálogos y muestras de la cerrajería que el incluyó en su oferta, basándose en los siguientes patrones de calidad:

- a) Toda la cerrajería será de fabricación norteamericana tipo "HEAW DUTY" conforme lo indicado en el cuadro de puertas.
- b) Sumínistrese 2 juegos de llaves para cada picaporte, 4 juegos de llaves maestras para cada piso.
- c) Márquese o estámpese las llaves para su identificación tal como se indique, apúntese en el cuadro de llaves del sistema de control de llaves.
- d) Las instrucciones y especificaciones de los fabricantes cuya cerrajería y accesorios van a usarse forma parte de estas especificaciones.

2.28.3 INSTALACIÓN

2.28.3.1 Localización de la Cerrajería

A menos que se indique de otra manera en los planos, colóquese la cerrajería de la siguiente manera:

- a) Picaportes de Interiores: a 1.00 cm. del piso acabado al centro del pomo.
- b) Para puertas exteriores: 1.00 cm. (del piso acabado)
- c) Haladores (door pulls): 102 cm. (40") del piso acabado al centro del cilindro.

2.28.3.2 Instalación de Cerraduras y Herrajes

- a) Deberá instalarse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, ventanas, etc., indicados en los planos y estas especificaciones.
- b) Los herrajes se instalarán de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.
- c) Con anterioridad a la aceptación final, todas las puertas estarán alineadas y el herraje ajustado de modo que las puertas operen libremente sin tener que forzarlas.
- d) Todas las cerraduras serán de la marca indicada por el Supervisor o las indicadas en los planos.
- e) Las chapas y cerraduras serán todas de primera calidad y su colocación se hará conforme a las indicaciones que aparecen en los catálogos del fabricante, empleando para ello personal experto en la materia.
- f) Todas las cerraduras que presenten desperfectos ó dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del contratista.



- g) El contratista deberá entregar las cerraduras con 2 llaves cada una y estas llevara una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

2.28.4 MUESTRAS

Cuando el Contratista solicite la aprobación de algún fabricante de cerrajería en sustitución del especificado deberá facilitar al Supervisor una línea completa de la cerrajería que se propone usar. Sustitúyase las muestras que no son satisfactorias por otras hasta que toda línea haya sido aprobada.

No se hagan pedidos hasta que se haya obtenido la aprobación de las muestras. Márquese cada muestra de manera que quede bien identificada.

2.28.5 SISTEMA DE CONTROL DE LLAVES

Para efecto de control y entrega de las llaves del Proyecto, el Contratista deberá proveer un gabinete de metal con puertas dobles, con un candado para cerrarlo, con ganchos suficientes en el interior para colgar todas las llaves del Proyecto al momento de la recepción del mismo, esto sin costo alguno para El Propietario Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Se debe colocar etiquetas de fibra de forma circular o aprobadas por Supervisión, márchense todas las llaves. Colóquese una lista de todas las llaves en el interior del gabinete. Entréguese duplicados de la lista a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

Correrá por cuenta del Contratista General la instalación (empotrada) de las cajas de llaves del reloj del vigilante: las estaciones serán marcadas por el Contratista del sistema de seguridad.

2.28.6 VERIFICACIÓN DE CANTIDADES

Toda la cerrajería será entregada en la obra y marcada debidamente para su identificación. Antes de almacenarse deberá inspeccionarse y verificar las cantidades.

2.29 ESTRUCTURAS METÁLICAS Y TECHOS

2.29.1 GENERALES

Esta sección aplica para lo solicitado en la sección 2.30 "Trabajos Misceláneos de Metal", y para todos los trabajos realizado en metal de este Proyecto.

El acero empleado en los elementos estructurales como vigas, tensores, joist, etc., cumplirá con lo que indica la AISC, y las especificaciones en cuanto a dimensiones y resistencias se indicarán en los planos.



a) Materiales:

Los materiales deben cumplir las especificaciones indicadas en los planos y el Supervisor podrá solicitar que se presenten documentos que certifiquen la calidad solicitada.

b) Bases de Acero y de Hierro:

Los emparrillados, placas de apoyo de acero laminado, bases de hierro o acero fundido y pernos de anclaje deberán ser colocados y acuñados por el contratista a fin de obtener niveles exactos y fijados según diseño estructural y detalles de planos.

c) Espacio de Operación:

El contratista debe tener el espacio suficiente en el lugar de la obra para colocar sus plumas, malacates y otros equipos necesarios para el montaje.

d) Tolerancias:

Debe esperarse algunas variaciones en las dimensiones finales de una estructura de acero terminada con respecto a las del diseño. Si no se especifica de otra manera, éstas se consideran dentro de los límites de una buena práctica, siempre que el efecto acumulativo no afecte considerablemente el diseño, de lo contrario, el contratista asumirá la responsabilidad de rectificar el error, y el costo será cubierto por el mismo. El montaje de estructuras de acero y las piezas individuales se consideran a plomo, niveladas y alineadas si el error no excede en 1:500.

e) Fin del Montaje:

El supervisor, inmediatamente al terminar el montaje, por cualquiera de los medios que crea conveniente, determinará si el trabajo (incluyendo todos los cerramientos unidos a la estructura, con o sin tolerancias de ajuste), está a plomo, alineado, nivelado y propiamente arriostrada.

Si el supervisor no está de acuerdo, inmediatamente se lo notificará al contratista solicitando la corrección debida, sin que - por ello - signifique costo adicional al ofertado.

f) Pintura:

Todas las estructuras metálicas de este Proyecto deberán pintarse con pintura anti-corrosiva similar o superior a una mano Anticorrosivo Kem Kromik Universal Metal Primer, diluido con R2K4 al 15% y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente Poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Color a ser especificado por la Supervisión. Todas las pinturas, esmaltes, selladores, diluyentes, poliuretanos etc. Deben ser de alta calidad en las diferentes marcas a utilizar. Se deberán corregir los desperfectos que sufra la pintura durante el montaje. Las superficies expuestas se pintarán de acuerdo a especificaciones.

g) El Contratista

Deberá hacer la limpieza por medio de cepillos de alambre y esponjas metálicas



removiendo todos los materiales duros adheridos a la superficie. Cuando se encuentren incrustaciones demasiado adheridas como salpicaduras de soldadura o cualquier otra irregularidad notoria, deberán ser removidas mediante el uso de rasquetas, esmeriles eléctricos ó neumáticos.

Realizada esta operación se aplicará la capa de esmalte, según las especificaciones de la casa fabricante.

2.29.2 LUCERNARIO A

El Lucernario "A" formado es de 8m X 8m más aleros, ver detalle en plano arquitectónico A-30 y deberá tener las siguientes estructuras metálicas y vidrio según diseño:

- Vidrio laminado Solar E e= 10mm, compuesto por vidrio Solar E e= 6 mm, lamina de seguridad PVB de 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm
- Viga metálica tipo HSS 6" X 2" X 1/8" distribuida a cada 75 cm distribuidos en el lado más largo con apoyo al centro

2.29.3 LUCERNARIO B

El Lucernario "B" es de 6m X 5.67m, más aleros, ver detalle en plano arquitectónico A-30 y deberá tener las siguientes estructuras metálicas y vidrio según diseño:

- Vidrio laminado Solar E e= 10mm, compuesto por vidrio Solar E e= 6 mm, lamina de seguridad PVB de 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm
- Viga metálica tipo HSS 6" X 2" X 1/8" distribuida a cada 74 cm distribuidos en el lado más corto.

2.29.4 LUCERNARIO C

El Lucernario "C" es de 13.90m X 4.55m, más aleros, ver detalle en plano arquitectónico A-30 y deberá tener las siguientes estructuras metálicas y vidrio según diseño:

- Vidrio laminado Solar E e= 10mm, compuesto por vidrio Solar E e= 6 mm, lamina de seguridad PVB de 0.38mm y vidrio incoloro de 4mm
- Viga metálica tipo HSS 6" X 2" X 1/8" distribuida a cada 77 cm distribuidos en el lado más corto.

2.29.5 DIVISIÓN METÁLICA EN CUARTO DE MAQUINAS

Marco principal conformado por tubo estructural de 2"x2". Malla expandida de 1/2" y lamina lisa, ambos con marco secundario con platina de 3/4"x3/16 por ambos lados (**ver detalle en plano a-17**)

2.29.6 PERFILES DE ACERO

Todos los perfiles utilizados en los marcos, arriostres y articulaciones, deberán cumplir con las especificaciones ASTM A 500, ó A 572, Grado 50, de acuerdo con el artículo 3.1.3.1 Acero Estructural del Código Hondureño de Construcción (CHOC). Todo el acero deberá ser soldable, sin presentar cristalización, ni pandeo por calentamiento.

2.29.7 SOLDADURA



Las soldaduras para este Proyecto se deberán realizar soldadura de filete de ¼” y los electrodos para soldadura cumplirán con los requisitos AWS E70 XX

2.30 OBRAS EXTERIORES

2.30.1 BORDILLOS DE CONCRETO

2.30.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cuneta con bordillo integrado de 0.15 m X0.15m X0.30 m, o como se indique en planos. El concreto deberá cumplir con lo solicitado en la sección 2.10 “CONCRETO”, según las especificaciones del caso, y de conformidad con las alineaciones y rasante que figuran en los planos o sean fijadas por el Supervisor, además la excavación o rellenos que sean requeridos para su colocación.

2.30.1.2 Requisitos para la Construcción

a) Excavación:

El bordillo deberá ser construido directamente sobre la sub-rasante o como se muestre en el detalle de la estructura de pavimento diseñada, y el material sobre el cual va a ser colocado el bordillo deberá estar debidamente compactado hasta formar una superficie lisa. Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material, que deberá compactarse.

b) Relleno:

Las partes detrás del bordillo se deberán rellenar con el material, hasta la altura requerida. Este material se deberá compactar completamente en capas que no excedan de 15 cm. de espesor.

c) Concreto:

Suministro e instalación de concreto (4,000 PSI), el concreto deberá ajustarse a lo requerido en la sección 2.7 “ESTRUCTURAS DE CONCRETO” y 2.10 “CONCRETO” Concreto. El acabado será concreto visto.

2.30.1.3 Muestreo y Pruebas

El muestreo y pruebas de los materiales bajo esta sección deberán ejecutarse como lo solicite y apruebe el Supervisor sin costo adicional para la UNAH.

2.30.1.4 Colocación del Concreto



Cuando lo indique el Supervisor, el suelo bajo la cimentación deberá mojarse lo suficiente antes de la colocación del concreto para asegurarse de que esté en condiciones firmes y húmedas.

El bordillo deberá ser colocado en el sitio en secciones con un largo uniforme de tres (3) a seis (6) metros de largo, salvo especificación contraria, considerando las respectivas juntas para expansión, las cuales estarán incluidas en el costo del bordillo.

Mientras el concreto no haya fraguado, la parte superior, el frente y otras superficies visibles del bordillo deberán ser acabados con la llana de madera o metal en estado húmedo. Cuando sea necesario se deberá aplicar agua antes de pasar la llana. Se deberá eliminar las marcas dejadas por los moldes y cualquier otro tipo de irregularidad que presente el bordillo.

2.30.1.5 Compactación

El concreto deberá ser compactado por medio de vibración mecánica o con equipo debidamente aprobado y de energía suficiente para vibrar totalmente la masa entera del concreto sin dañar o desalinear las formaletas.

2.30.1.6 Curado

Inmediatamente después de terminado el acabado del bordillo deberá ser humedecido y conservado húmedo durante un mínimo de 7 días, o bien podrá ser curado empleando una membrana especial para ese fin.

2.30.1.7 Protección

El Contratista deberá proteger el bordillo y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier bordillo que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la aceptación final de obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del Contratista.

2.30.2 ACERAS Y RAMPAS

2.30.2.1 General

Todas las aceras, rampas interiores y exteriores y los topes de concreto para automóviles se construirán con concreto de cemento Portland de acuerdo a las instrucciones del Supervisor y lo solicitado en la sección 2.10 "CONCRETO" de las especificaciones del Proyecto. Los detalles de rampas interiores serán conforme a los planos estructurales.

2.30.2.2 Rampas

Este proyecto contará con una rampa exterior para uso principalmente de personas con necesidades especiales, por lo que se debe de cumplir con especificaciones de pendientes, rugosidad de la superficie y pasamanos Internacionales que se exigen para la accesibilidad y uso de personas con necesidades especiales (sillas de ruedas, falta de visibilidad), ver detalle en plano arquitectónico A-26. La Rampa está formada por una losa sólida de concreto de



10cm y armado con varilla No 3 a cada 15cm en ambos sentidos, como superficie de rodadura con $F'c= 210\text{Kg/cm}^2$ y $Fy=4,200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60) y recubrimiento de 3-4 cm. Esta rampa se encuentra acotada o delimitada por el Barandal Tipo 1 (Sección de Barandales)

2.30.2.3 Trabajos Relacionados

- A. Material Selecto para Pisos
- B. Concreto Reforzado

2.30.2.4 Materiales

El concreto a utilizarse en la construcción de aceras, rampas y topes para automóviles tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 175 Kg/cm^2 y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

2.30.2.5 Ejecución

Requisitos generales:

- a) A menos que los planos lo señalen de manera específica, todas las aceras y rampas se construirán de concreto reforzado de 10 centímetros de espesor sobre una base de material selecto de 25 centímetros de espesor.
- b) Todas las aceras y rampas llevarán al menos que se indique lo contrario en planos, un refuerzo metálico equivalente a una parrilla de varillas de 1/4 de pulgada (No. 2) a cada 30 centímetros.

2.30.2.6 Excavación

- a) Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado.
- b) Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y reemplazado con material aceptable.
- c) El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 25 centímetros y conformado y compactado hasta una densidad del 95% Proctor Estándar y hasta cuando presente una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.
- d) Todo el material blando y compresible deberá ser retirado y reemplazado por material adecuado.

2.30.2.7 Moldes

- a) El encofrado será de lámina HDO (sección 2.9 "ENCOFRADOS"). Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.
- b) El arriostramiento y fijación de los moldes deberá ser tal que éstos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

2.30.2.8 Colado



- a) El terreno deberá humedecerse antes del colado del concreto. La dosificación, mezcla y colado del concreto deberá efectuarse de acuerdo a los requisitos especificados.
- b) El concreto deberá colocarse directamente sobre el terreno; luego se procederá a nivelar y vibrar con el equipo apropiado.

2.30.2.9 Acabado

El acabado de la superficie de las aceras deberá lograrse utilizando llanas de madera. No se permitirá ningún repello de la superficie. Todos los bordes exteriores de las aceras y todas las juntas deberán cantearse con una herramienta canteadora con radio de 1/4 de pulgada (0.635 centímetros).

El acabado de las rampas será el especificado en planos o el determinado por el supervisor. Para rampa de acceso vehicular el acabado será rayado o estriado a cada 2”.

Los topes de concreto para vehículos, con longitud de 2.00 m, serán pintados en color amarillo similar a Protecto High Standard.

2.30.2.10 Juntas

- a) Las juntas de expansión deberán tener las dimensiones indicadas. La acera deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.
- b) Se provocarán juntas para controlar la contracción térmica en la acera a cada 1.50 m de distancia, la cual estará incluida en el costo por m² de la misma o m³ según se solicite en el Formato de Oferta, en la Lista de Actividades y Cantidades de Obra. Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 parte de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8 “(0.32 cm.) de ancho.
- c) Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex.
- d) Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, postes del servicio de alumbrado público, etc. Deberán formarse de vaciado, que se extiendan dentro y a través de la acera. En estas juntas se deberán colocar materiales para juntas de expansión premoldeadas de 1/4” (0.635 cm.) de gruesas. Los rellenos con material para juntas de expansión del grueso citado también se deberán colocar entre las aceras de concreto y toda estructura fija. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

2.30.2.11 Curado

El concreto utilizado en la construcción de las aceras del proyecto, deberá curarse, por un periodo de 7 días. El método de curado deberá de ser sometido a la aprobación del Supervisor. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de transeúntes como de vehículos.

2.30.2.12 Protección

El contratista deberá proteger las aceras y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier acera que se dañe en cualquier tiempo y por cualquier causa antes de la



inspección final de la obra, deberá removerse y remplazarse satisfactoriamente a costa del contratista.

2.30.3 CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO)

2.30.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen, proporcionar tierra vegetal todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.

Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10 m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra y el engramado final.

2.30.3.2 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:

Césped:

El césped deberá ser del tipo especificado en planos, caso contrario se debe usar grama San Agustín, deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

Tierra Vegetal (Tierra Negra):

Este material tendrá 10 cm de espesor y deberá consistir en tierra negra semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

Agua:

El agua que sea empleada en la plantación o cuidado de la vegetación deberá estar libre de materias dañinas como ácidos, álcalis, sales o cualquier otra sustancia que sea perjudicial para la vida de las plantas.

2.30.3.3 Preparación:

Antes de efectuar la entrega del césped, las áreas que se vayan a engramar deberán estar preparadas en sus alineaciones y niveles tal como se indica en los planos y el terreno natural deberá ser limpiado y aflojado o escarificado hasta la profundidad que especifique el Supervisor.

La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 2 "(5 cm) en cualquier diámetro, malezas, arbustos y otros desechos objetables que pudiesen interferir con la colocación o con el consecuente desarrollo del césped.



En declives mayores de 3:1 podrá reducirse la profundidad de la escarificación según fuese ordenado; sin embargo, la superficie del terreno deberá ser aflojada con anterioridad a la aplicación de la tierra vegetal.

2.30.3.4 Métodos de Construcción

➤ **Colocación de la Capa Vegetal Superior:**

Se colocará una capa de tierra negra vegetal de 10 cm de espesor ligeramente compactado por métodos manuales, según lo indique el Supervisor.

➤ **Colocación del Césped:**

Los cuadros con césped deberán ser colocados sobre el terreno ya preparado. El césped podrá ser almacenado en montones o pilas, con las superficies del césped una contra otra, durante un período que no exceda de 5 días. Los cuadros deberán ser protegidos contra la sequedad causada por el sol o el viento. El acarreo y la colocación del césped deben hacerse en condiciones de adecuada humedad de la tierra que servirá de lecho.

El césped deberá ser colocado siguiendo uno o más de los siguientes métodos:

El césped en cuadros macizos deberá ser colocado cuando las tierras se encuentren húmedas. Las áreas de lechos para césped deberán ser bien humedecidas antes de que sea colocado el césped. Las secciones macizas de césped se deberán colocar borde contra borde, con las juntas salteadas.

Después de la colocación, el césped deberá ser apisonado ligeramente mediante equipo apropiado, para proporcionar una superficie pareja.

En declives de 2:1 o de mayor pendiente, las secciones de césped deberán ser niveladas después de haber sido apisonadas, debiendo quedar las estacas de niveles a ras con la superficie superior del césped.

2.30.3.5 Cuidados Durante la Colocación, Riego y Mantenimiento de las Áreas Engramadas:

El césped deberá ser regado al colocarlo y tendrá que conservarlo húmedo el Contratista por su cuenta hasta la aceptación final del trabajo.

El riego deberá hacerse mediante métodos aprobados, y de modo que se evite la erosión, y también el daño a las zonas engramadas, que pudieran causar las ruedas de los vehículos o las personas.

Será por cuenta del Contratista el reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa.

2.31 LIMPIEZA FINAL

- a) Excepto que se especifique lo contrario, "limpio" para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de alta calidad comercial.



- b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios. Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.
- c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para esta limpieza solo material y equipo de limpieza adecuado.
- d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- e) Si el proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) Reemplazar los filtros del equipo de ventilación cuando las unidades hayan estado operando durante la construcción; 4) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 5) Todos los paneles eléctricos.
- f) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.
- g) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica y aspirar los pisos alfombrados, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.
- h) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.
- i) Mantener limpio el edificio hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

2.32 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

2.32.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.32.1.1 Generales

El abastecimiento de agua potable de la torre C1 anexo del edificio de Ciencias Económicas (C-1) se abastecerá del sistema de agua potable mejorado en este año 2015 del edificio Ciencias Económicas C1, sistema independiente, que su alimentación es garantizada por el servicio privado (tanques de almacenamiento, pozo, redes, etc.) que posee actualmente la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH).

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:



- a) Material homogéneo
- b) Sección circular
- c) Espesor uniforme
- d) Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo a las Especificaciones correspondientes
- e) No tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

Se consideran satisfactorios si cumplen las Especificaciones de entidades calificadas, tales como la American Works Association (AWWA), American Society for Test and Materials (ASTM) ó la American Standard Association (ASA).

Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de ser necesario con unión roscada (HG) ó cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación por parte del Ingeniero Supervisor.

Cuando por razones especiales se desee utilizar tubería de otros materiales diferentes a lo aquí especificados, será necesario obtener la aprobación del Supervisor de Obras.

Las tuberías del interior del edificio la torre C1 anexo del edificio Ciencias Económicas C1, NO formaran parte de las paredes ni de la losa, se colocaran contiguo a las mismas, en las losas de entrepisos estarán sostenidas con abrazaderas o accesorios adecuados con una separación máxima de sujetador a sujetador de 1.00 m, en las válvulas y cambios de dirección (codos tees etc) tendrán sujetadores horizontal uno al centro y vertical dos, uno en cada extremo, de la losa o de la pared, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras.

Para el pase de las tuberías a través de los elementos estructurales, se colocaran camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atraviese, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

Toda tubería horizontal se localizará suspendida en las losas de entrepiso, a menos que los planos indiquen lo contrario. En lo que a tuberías verticales se refiere, se localizarán en los sitios (ductos) mostrados en los planos para tal fin, y en ningún caso se instalarán dentro de elementos estructurales (muros o columnas), a menos que la Supervisión de obra o los planos del proyecto así lo indiquen. Toda tubería vertical, deberá ir sujeta a la pared con sujetadores de fábrica de acuerdo a los diámetros de las tuberías. Las tuberías bajo la losa deberán emplear sujetadores de fábrica tipo pera de acuerdo a los diámetros de tubería a emplear.

Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección



innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.

La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.

La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

Cuadro: Separación mínima entre tubería paralelas

Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
50	75
75	100
100	100
150	100

El trabajo de construcción o instalación de tuberías para el sistema de agua potable, comprenderá en el primer nivel reubicación, restitución e instalación de tuberías y en el área exterior del edificio en primer nivel conexión con sistemas existentes de agua potable y aguas negras, el replanteo, y marcado de la línea a construir; las excavaciones no clasificadas de zanja, los rellenos compactados de material selecto, material cernido y material del sitio, el suministro, instalación de tuberías y accesorios; de las pruebas hidrostáticas y funcionamiento correspondientes, incluyendo las reparaciones necesarias para la entrega a satisfacción de las líneas así construidas.

2.32.1.2 Reubicación de Tuberías Existentes

En la superficie en donde se construirá la torre C1 anexo del Edificio Ciencias Económicas C1, está instalada tubería PVC, Actualmente existen tuberías PVC del sistema de agua potable recién mejorado que se reubicaran, Incluye extracción de tuberías, reubicación por nuevo alineamiento horizontal y vertical, relleno y compactación de zanja en el sitio en donde se extrajo la tubería. Los diámetros de la tubería de PVC a ser desmontada y reubicada son de 2" y 3".

2.32.1.3 Trazado y Marcado Topográfico

- Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas, y de los terrenos y



emplazamientos de las estructuras del sistema, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

- Los puntos de control definirán el sitio específico y la elevación de éste, referido a un BM Geodésico para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocaran los elementos como: tuberías, cajas protectora de válvulas, y cajas de registro etc. que componen cada sistema.
- El Ingeniero Supervisor se encargará de proporcionar los puntos de referencia topográficos y bancos de nivel necesarios para que el Contratista proceda a partir de ellos, a trazar todas las líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra.

2.32.1.4 Sistema De Agua Potable

La torre C1 anexo del Edificio de Ciencias Económicas C1 serán abastecidos de agua del sistema de agua recién mejorado del edificio Ciencias Económicas C1, en forma directa por medio de la red existente que se abastece de los dos tanques metálico elevados, además se tiene el abastecimiento en forma indirecta mediante la utilización de la cisterna y nuevos equipos de bombeo en el Edificios C-1.

Como parte de las instalaciones a construir, se prevé la conexión para el abastecimiento directo que se construirá a futuro en la ciudad universitaria, que suministrará agua potable del tanque de concreto elevado de 200,000 galones (agua SANAA). Con el propósito de un mejor aprovechamiento de las fuentes de suministro de agua actual y futuro, se ha considerado en el edificio la torre C1 anexo del Edificio Ciencias Económicas C1, la instalación de dos redes distintas, una red interna para abastecer los inodoros y urinarios, empleando como fuente principal el agua de los pozos y la otra red interna para abastecer los lavamanos empleando la red futura de agua del SANAA. Se tiene además las conexiones de bay-pass, de manera que todos los aparatos sanitarios instalados en el edificio la torre C1 anexo del Edificio Ciencias Económicas C1, mediante la operación de válvulas de control puedan ser abastecidos en forma directa o indirecta.

El suministro permanente en el edificio la torre C1 anexo del Edificio de Ciencias Económicas C1 está asegurado por medio de la cisterna existente, cuya capacidad garantiza el funcionamiento de los diferentes aparatos sanitarios a ser instalados en el edificio del proyecto.

Los inodoros y urinarios en todos los niveles serán del tipo fluxómetro con alimentación de 1 1/4"Ø y 3/4"Ø respectivamente.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees,



reductores, tapones, adaptadores, etc, serán de PVC, HG, Bronce o HFD. El ítem relacionado con válvulas de control y de retención, comprende además del suministro e instalación de la válvula, el suministro de accesorios tales como adaptadores, niples y dos uniones universal para diámetros igual o menor a 2" y brida, para diámetros igual o mayor de 3", que garantice un adecuado mantenimiento. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.32.1.5 Cisterna

La cisterna de agua potable que posee el edificio del proyecto cuenta con las siguientes capacidades:

1. Ciencias Económicas (C-1) de 74.48 m³ (19,800 galones)

La cisterna se encuentra en este momento operando. Actualmente posee tubería de entrada pvc 2" SDR-26 de Ø y tuberías de salida de 2" y 3" de Ø PVC SDR 17. Se contempla en el tramo de la superficie en el primer nivel que cruza el proyecto la torre C1 anexo del Edificio Ciencias Económicas C1, el reemplazo de la tubería de entrada PVC 2" SDR-26 y adicionar una línea de tubería de entrada de 3" de Ø PVC SDR 26 que sería tubería de espera para acoplar el nuevo sistema de agua potable de la Ciudad Universitaria de la UNAH. El llenado de la cisterna se controla a través de un flotador y válvula de compuerta de bronce.

2.32.1.6 Equipos y Válvulas

- ✓ El sistema de agua potable del edificio C-1 tiene dos nuevas bombas de 5HP cada una, 208 voltios, trifásica, para suministrar 75.61 gpm (4.77 l/s), una carga dinámica total de 158.03 pie (48.18 metros), equipos de bombeo operado por demanda.
- ✓ Se tiene instalado un Macromedidor de agua potable de una capacidad de medición de un caudal en metros cubico por hora (m³/hora) en base al consumo.
- ✓ **Válvulas**
Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para colocar según las órdenes de la Supervisión, estas piezas que son necesarias para la construcción del sistema de agua potable.

Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, de retención o chek.

Las válvulas, llaves para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren.



Previamente a su instalación el Supervisor del Proyecto inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura; las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista.

Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Las válvulas y piezas especiales serán suministradas por el Contratista, incluyendo empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. Al mismo tiempo será responsable de almacenar en lugar limpio, seco y protegido de la intemperie los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento

Las válvulas tipo bola para agua potable deberán ser de Bronce y cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Bonete roscado, para diámetros menor o igual de 2" y brida para diámetros igual o mayor de 3"
Extremos roscados Conforme con los estándares ANSI B2.1
Cumple w/NSF-61 de baja Plomo
- Las válvulas se ensaya de acuerdo w/MSS-SP-82
Tamaños de 1/4 "a 4"
ISO-9001
200 WOG -125 SWP
Puerto completo
Latón Fundido
Tipo bola de cierre rápido de ¼ de vuelta de cierre.

2.32.1.7 Suministro e Instalación de Tuberías y Accesorios

- Los materiales de tuberías para agua potable (fría), deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1784 que se refiere a las propiedades del PVC. Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D2241 para tubería de agua potable sujeta a presión, con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).
- Para tuberías con diámetros menores o iguales a 4 pulgadas, el sistema de conexión será con junta cementada (ASTM D2672).
- Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).



- Los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de PVC deberán cumplir con la norma ASTM D-1785-T6 para materiales base PVC 12451-B (SCH) o el estándar AWWA C-900.
- Los accesorios de presión cumplirán con la norma ASTM D-2466, las roscadas cumplirán con la norma ASTM D-2464. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 según sea la presión de trabajo que se especifique.
- Las uniones de las tuberías, válvulas y accesorios, deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua, evitar la contaminación y proteger la salud del consumidor.
- Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.
- El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal o como lo indique el presupuesto, y la medición se hará tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio incluye las pruebas hidrostática, general, de funcionamiento, desinfección de tuberías con una concentración de cloro de 25.00 ppm (partes por millón), . El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios y tal como lo indica el presupuesto.

2.32.1.8 Excavaciones y Relleno de Zanja Para Tubería de Agua Potable

Las tuberías de agua potable que se localizan bajo tierra, deberán instalarse a una profundidad mínima de 40 cm cuando correspondan al sistema hidráulico, no así los sistemas de drenaje, los cuales están condicionados por sus pendientes.

Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas excavadas, de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a utilizarse y en ningún caso será menor de 0.30 m.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactados de 10 cm de espesor; una vez colocadas y previo al relleno de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El relleno de las zanjas se efectuara utilizando material selecto que pase la malla de 1/8" extendido por capas horizontales de 0.15 m., de espesor, debidamente compactadas.

2.32.1.9 Instalación de Tubería

Las tuberías a instalarse para agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC SDR-17, excepto la tubería de 1/2"Ø que será PVC SDR-13.5

2.32.1.10 Prueba de Presión Hidrostática



La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Dirección de Obras del Proyecto, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la tubería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 24 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante durante todo el periodo de la prueba. El agua potable y equipo necesario para realizar la prueba serán suministrados por el contratista y aprobados por el supervisor.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.1.11 Conformidad a la Prueba

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

2.32.1.12 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en libras por pulgada cuadrada (psi)
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.



El original de este documento se entregará a la Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

2.32.1.13 Prueba General de la Tubería

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar los tramos, la conexión de los tramos, ya probados, se efectuará con tubos y accesorios con la aprobación de la Supervisión. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de la red de distribución y de las líneas de tuberías reubicadas línea de bombeo, y línea de conducción, en toda su longitud, y que tengan interconexiones en las tuberías instaladas entre tramos.

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 24 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba. La presión de prueba deberá mantenerse constante durante todo el periodo de la prueba. El agua potable y equipo necesario para realizar la prueba serán suministrados por el contratista y aprobados por el supervisor..

Los tramos con una longitud extremadamente corta también serán probados cuando la tubería de la red sea probada.

La ejecución de las uniones deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la línea y red.

El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.1.14 Prueba Estática y de Funcionamiento

La duración de las pruebas serán de 72 horas; las presiones serán las estáticas de la cañería en servicio normal y funcionamiento, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea. A partir de haberse alcanzado la presión de prueba. La presión de prueba deberá mantenerse constante durante todo el periodo de la prueba estática, y en la prueba de funcionamiento el agua llega a cada unidad de servicio con la presión requerida. El agua potable y equipo necesario para realizar la prueba serán suministrados por el proyecto.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañados o para mejorar la conducción de la red, la prueba se realizará cuando comience a trabajar la red.

Previamente a efectuar el ensayo se verificará especialmente que los accesorios de la línea y de la red de distribución: válvulas de bola, válvulas check, válvulas de aire



(si las hubiera), purgas, etc., se encuentran instalados.

La línea y red a probarse tendrá que haberse llenado con agua potable previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Las pérdidas de agua, al final de la prueba deben ser cero (0), y la prueba a presión estática la presión no debe variar.

El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.1.15 Limpieza y Desinfección de la Tubería

- Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de ella.
- Se lavará la tubería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.
- Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.
- El agua para lavado tendrá que ser agua potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.
- Se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio de 25 mg/l (25 ppm) al final de la línea y red desinfectada.
- Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo hasta tener un cloro residual de 0.5 mg/l (0.5ppm) a través de análisis en laboratorio realizados por el contratista.
- De inmediato el contratista tomará como mínimo una muestra de agua para controlar su calidad realizando análisis en laboratorio. Si los resultados son satisfactorios, se pondrá la línea en servicio; caso contrario, se repetirán las operaciones de desinfección.
- Con respecto al agua a utilizar será la del sistema por lo que, tanto la limpieza como la desinfección se realizarán hasta que se cuente con todos los elementos necesarios para que la tubería probada reciba agua del Proyecto.
- El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tubería y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.2 SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)

Las aguas residuales de la Torre C1 del Edificio de Ciencias Económicas C1, serán evacuadas por una red colectora con tubería 2" 4" y 6" PVC SDR-26 ASTM D-3034, y por medio de tubería bajante PVC SDR-26 de 6" Φ ASTM D-3034 hasta llegar a cajas de registro



ubicadas en el primer nivel (para módulos sanitarios de mujeres y hombres en los cuatro niveles. La tubería de descarga de aguas negras de la Torre C1 se conectará a la caja de registro existente con tubería PVC de 6" Ø SDR-26 ASTM D-3034, desde la cual y por gravedad las aguas residuales ya quedarán incorporadas al sistema de alcantarillado sanitario existente de la UNAH.

2.32.2.1 Ventilación

Para la ventilación de los gases emanados de los colectores de aguas negras se instalará una red de tubería de PVC SDR-41 ASTM D-3034 de diferentes diámetros (1 ½", 2" Y 3"), con el fin de evacuar dichos gases a la atmósfera, por encima de los techos de la azotea, sin la posibilidad que puedan contaminar al ambiente interno de la Torre C1 del edificio de Ciencias Económicas C1, y también para evitar la ruptura del cierre hidráulico de las unidades de servicio, por aspiración o compresión. El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.32.2.2 Tuberías y Accesorios

Las tuberías de PVC para aguas negras deberán cumplir la norma ASTM D-3034.

Todos los tubos deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana integral y juntas de espiga utilizando juntas cementadas con pegamento PVC.

El material será termoplástico, compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, sólido, incoloro, con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados.

En Las uniones de la tubería PVC deberán emplear accesorios con pegamento PVC; no se permitirá el uso de uniones con rosca.

La resistencia química será determinada de acuerdo al método tentativo de pruebas para resistencia del plástico a reactivos químicos, de acuerdo a las normas de la ASTM, designación ASTM D 543

Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

2.32.2.3 Excavación de Zanjas Para Tubería de Aguas Residuales

- Esta Especificación se refiere a la excavación en zanja a mano o con equipo mecánico



donde se alojaran las tuberías y accesorios requeridos según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

- Para reducir los riesgos tanto de accidentes por zanjas abiertas, como por la erosión de materiales excavados debido al agua y pendiente, es preferible que las actividades de colocación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando , colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar los zanjas abiertas.
- El material sobrante de la excavación debe manejarse con rapidez para dejar la zona limpia y despejada al concluir el cierre del zanja.
- El Contratista tomara las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales al edificio. El Contratista será el único responsable, ya que tendrá que restituir o corregir cualquier daño provocado, con el entendido de que los costos correrán por su cuenta.
- Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión, y deberán marcarse con medios muy identificables, siguiendo la normativa nacional existente, asegurando que puedan ser visibles de noche. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de piso no será inferior a 0.30 metro.
- El producto de la excavación se depositara a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Supervisión, un pasillo de cincuenta (50) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos, y haciendo montículos con una altura máxima de 50 cm.
- Cuando se esté excavando y se encuentre roca o material pesado, en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe comunicar a la Supervisión.
- El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja, variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

Cuadro: Ancho y Profundidad de Zanjas para Tubería

DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 0.60 m				
2, 4 y 6	0.30				

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El Contratista tomara las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de



personas relacionadas directa e indirectamente con el proyecto, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad del Contratista. el pago de este concepto será por metro cubico m³ o como lo indique el presupuesto.

2.32.2.4 Instalación de Tubería de Aguas Residuales

Las tuberías a instalarse para alcantarillado sanitario serán de cloruro de polivinilo (PVC) SDR-26 ASTM D-3034 con pendiente mínima del 1%.

El ítem de suministro e instalación de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo ó con el paso del equipo, etc.

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

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana.

2.32.2.5 Comprobación de La Rasante de la Tubería

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

2.32.2.6 Verificación de Daños a la Tubería

Antes de ser instaladas, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

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

- Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
- Que no haya sufrido ningún daño.
- Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.



- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

2.32.2.7 Acoples de Tubos

El tubo a colocar, deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

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

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

2.32.2.8 Prueba de las Tuberías por Tramos

Las pruebas a realizarse en las tuberías serán las siguientes:

1. Prueba de Alineamiento
2. Prueba Hidrostática

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible y en cualquier caso, antes de conectar la tubería en cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones, el origen del agua será aprobado por el Supervisor del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales para la realización de las pruebas

La prueba se efectuará en tubos antes de cualquier protección adicional que se pueda especificar.

El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.2.9 Prueba de Alineamiento

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía. En el caso de las tuberías colgadas se revisara las pendientes de cada tramo y sus sujetadores evitando ondulaciones en las tuberías en toda su longitud.

El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.2.10 Prueba Hidrostática



Se realizan sobre tramos ubicados entre dos extremos consecutivos en cuatro niveles del edificio y en la parte del primer nivel, salvo instrucciones diferentes de la Supervisión y antes de la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas. En la parte interna de la Torre C1, la tubería instalada en el primero al cuarto nivel se le realizara la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en esta especificación técnica. “prueba de presión hidrostática”

- El extremo de la prueba del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el extremo correspondiente y se llenará de agua el tramo por el extremo aguas arriba hasta la altura de la presión de 10.0 PSI.
- En el extremo aguas arriba se medirán las variaciones de la presión de agua durante un período de dos horas periodo durante el cual la presión se mantendrá sin ninguna variación.
- El pago de este concepto está incluido en el ítem suministro e instalación de tuberías y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.2.11 Aceptación o Rechazo de la Prueba

La aceptación o rechazo de un lote de tubería en fábrica o un tramo de tubería instalada en obra, está sujeta a la inspección de materiales, procedimientos y equipos de fabricación y a las pruebas que se realicen, de acuerdo a las presentes especificaciones.

El Contratista y el Fabricante que suministre tubería y accesorios para ser instalada en el sistema de alcantarillado está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.

La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y prueba de estanqueidad como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en las presentes especificaciones, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la supervisión quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista.

2.32.2.12 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.



- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en libras por pulgada cuadrada (psi).
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación de la Supervisión.

El original de este documento se entregará a la Supervisión y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.32.2.13 Reparación de Tubería Defectuosa

En caso que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto.

2.32.2.14 Cortes de los Tubos

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

El corte deberá quedar perfectamente liso, sin rebabas, de tal manera que pueda construirse posteriormente una junta correcta con el enchufe del tubo al cual se empalmará.

En caso que el tubo cortado deba usarse en una junta rápida, tendrá que ser achaflanado utilizando para ello un esmeril.

2.32.2.15 Rellenos en Zanjas

Por relleno de zanjas y estructuras se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos, y pisos, las excavaciones de zanjas que se hayan realizado para alojar las tuberías, accesorios de líneas de tuberías.

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a



la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, el Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor mínimo, utilizándose "material selecto", con granulometría siguiente:

ESPECIFICACIÓN ASTM C33-67

Malla	% Que pasa
$\frac{3}{4}$	100
$\frac{1}{2}$	90-100
$\frac{3}{8}$	40-70
No. 4	0-15
No. 8	0-5

- La cama será de material selecto, arena, gravilla o concreto a juicio del Ingeniero Supervisor. La cama será compactada o consolidada por medio de vibración mecánica (Especificación ASTM 99) u otro medio aprobado por la Supervisión.
- Cuando el fondo del zanjo no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto.
- La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 95% del proctor estándar, según la norma AASTHO T-180.
- En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple. Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acuñar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.
- Cuando la tubería este colocada se procederá a efectuar el relleno con material selecto (granulometría aprobada por el Supervisor de Obra), alrededor de ella, con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutara como mínimo hasta 0.15 m por encima de la corona de la tubería. Después se continuara el relleno hasta el nivel superior con material del sitio procedente de la excavación, hasta que el nivel coincida con el del



terreno natural, después del descapote en áreas no pavimentadas o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en el área perimetral del edificio, siguiendo los niveles establecidos por el diseño arquitectónico.

- Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas anteriormente indicadas; sin embargo el relleno será parcial (colocación de caballetes), para que las juntas queden al descubierto para poder ser examinadas, en el momento del ensayo. Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.
- Después del ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente por el Supervisor del Proyecto, se procederá de forma inmediata a la conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.
- El pago de este concepto será por metro cúbico m^3 o como lo indique el presupuesto. Incluye la prueba de densidad como lo indica la presente especificación técnica.

2.32.2.16 Compactado del Relleno de Zanjas

- Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará arena u otro tipo de material autorizado por el Supervisor, desprovista de elementos granulométricos no superiores a 6 mm., colocada en capas de aproximadamente 0.10 m. de espesor.
- De ahí se seguirá el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.01 m. de diámetro hasta llegar a 15 cm sobre la corona de la tubería. Este material será compactado en capas con espesores máximo de 0.10 metros. De ahí en adelante se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.10 metros. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible.
- El relleno con material apropiado (de sitio o de préstamo) se hará con material con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima del proctor estándar (norma AASTHO T-180). La verificación de este requerimiento será hecha por cuenta del contratista, en los laboratorios que indique el Ingeniero Supervisor.
- De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, el Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 15 cm por encima de la tubería, a partir de la cual usar equipo mecánico.



- El Contratista será responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.
- El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 5.0 metros entre cada punto de prueba en la parte primer nivel de la torre del edificio, y en la parte interna del edificio en cada tramo de tubería instalado. Como mínimo deberán realizarse una prueba de densidades entre dos extremos.
- En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual el Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos.
- El pago de este concepto está incluido en el ítem relleno en zanja incluye las pruebas de laboratorios de densidades.

2.32.2.17 Obras Accesorias

2.32.2.17.1 Cajas para Válvulas y Accesorios

Las válvulas irán colocadas en cajas que se construirán de acuerdo a lo recomendado en los planos en el primer nivel de la Torre C1 del Edificio C1.

La localización de cajas para alojar válvulas y piezas especiales, será señalada en los planos o por la Supervisión. Serán de ladrillo de barro o concreto reforzado y tendrán el fondo abierto según lo que indique la Supervisión para drenaje y asiento de concreto para los accesorios o válvulas.

De existir la necesidad de construir cajas de diseño especial, sus características serán suministradas oportunamente al Contratista por parte de la Supervisión.

La construcción de la cimentación de las cajas deberá hacerse previamente a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que quedarán alojadas dentro y en las proximidades de las cajas.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

El pago de este concepto es por unidad o como lo indique el presupuesto, incluye el suministro de materiales y mano de obra.

2.32.2.17.2 Conexión en Caja de Registro

Existe una caja de registro en el punto señalado en los planos en donde se conectará la tubería de descarga de aguas negras de la Torre C1. Al nivel de la invertida de la misma.



El pago de este concepto es por unidad o como lo indique el presupuesto.

2.32.2.17.3 Protección de Tuberías

Las tuberías deben conservarse limpias tanto en su interior como en su exterior, hasta la terminación total y entrega de los trabajos.

Los extremos abiertos de los tubos, válvulas y equipos serán cubiertos y protegidos con seguridad para prevenir obstrucción o daño causado por suciedad o materiales extraños que puedan quedar adentro.

2.32.2.17.4 Soportes

De acuerdo al desarrollo de la tubería, estas podrán ir en sujetadores de fábrica (soportes tipo pera y U), de diseño antisísmico, aceptados, aplicando la mejor práctica de la ingeniería o la indicada en los planos. Y en planta baja tanto internamente como externamente al edificio la tubería del sistema de agua potable será fijada con anclajes en todo los puntos de cambio de dirección (codos, tee, cruz, tapones, válvulas).

2.32.2.18 Protección Y Reemplazo De Estructuras Superficiales Y Subterráneas Existentes

- El Contratista deberá entender que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, indicada o no en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura superficial o subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.
- El Contratista deberá notificar de los trabajos a realizar a la Secretaria Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI y esta al Departamento de Servicios Generales de la UNAH, encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.
- Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.
- Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de



personal de la SEAPI-UNAH de servicio público correspondiente, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la SEAPI del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

- El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras superficiales y subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras superficiales y/o subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicio existentes.

2.32.2.19 Protección de la propiedad de la UNAH

- El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.
- Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad de la UNAH, de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de motocicletas.
- Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

2.32.2.20 Planos Línea Rojas

Los planos Líneas Rojas se definen como el juego de planos del sistema hidrosanitario del proyecto en los cuales el Contratista utilizando tinta roja, marcará todos los cambios, modificaciones y adiciones al proyecto, que surjan durante la ejecución de los trabajos.

Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” permanecerán en las Oficinas del Contratista y servirán solamente para el registro de las anotaciones, tal como ha sido construido el proyecto. No serán utilizados para la construcción de las obras. El Contratista por su cuenta sacará las copias necesarias que utilizará para construir las obras.



Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” deberán contener como mínimo la siguiente información:

- Localización y descripción de cualquier línea de servicios públicos u otra instalación de cualquier clase, existente en el área de construcción, incluyendo distancias a estructuras existentes.
- Localización y dimensiones de cualquier cambio realizado dentro del espacio de las obras.
- Pendiente o alineamiento horizontal o vertical de calles, estructuras, tuberías o líneas de servicios al público en cambios de línea o en los planos originales.
- Cambios en los detalles de diseño del sistema Hidrosanitario o información adicional, obtenida de los dibujos de taller, incluyendo la fabricación, instalación o colocación de obras metálicas, acero de refuerzo, dimensiones de elementos estructurales, tipos y diámetros de tuberías, etc.
- Todo cambio o modificación solicitada como resultado de las inspecciones regulares y de la inspección final.
- Cuando los planos originales del sistema hidrosanitario o las especificaciones contemplen varias opciones, solamente la opción construida deberá ser mostrada.
- La actualización de los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” se hará diariamente, de manera de registrar la información necesaria antes de aterrizar o continuar con el progreso de las obras.
- El Ingeniero Supervisor verificará que la actualización se realiza de conformidad al reporte diario de los inspectores, a las inspecciones hechas por el mismo, a las órdenes de cambio aprobadas, a las anotaciones en la bitácora, a los planos de taller y a las instrucciones giradas al Contratista. Verificará también que la información es clara y precisa; y que los planos se mantengan limpios y legibles.
- Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas”, serán presentados mensualmente al Ingeniero Supervisor, junto con una copia electrónica en CD. No se hará ningún trámite de pago si el Contratista no cumple con este requisito.
- Los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” serán un requisito para el trámite de las estimaciones de pago.
- Previo a la fecha de la inspección final del proyecto, el Contratista deberá enviar al Ingeniero Supervisor, una copia de los planos del sistema hidrosanitario “Líneas Rojas” para su revisión y aprobación.

2.32.2.21 Procedimiento Constructivo: Sistemas de Agua Potable y Aguas Negras

- El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente el agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.
- El Contratista suministrará e instalará los ademes y puentes peatonales que se



requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajadores.

- Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario ademar, no se permitirá avanzar las excavaciones más de 1.50 metros debajo de la superficie sin ademar, ni más de 1.65 metros cada vez por debajo de este nivel hasta llegar al fondo de la zanja especificada.
- El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe de madera o metal que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.
- Antes de dar inicio a la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y destapar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable y otros servicios existentes en el edificio. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 15 centímetros entre las paredes exteriores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes.
- En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.
- Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en las zanjas. No será permitido que el agua fluya sobre la cama de las zanjas o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será achicada por el contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.
- Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 20 m, los cuales deberán estar totalmente terminados antes de continuar con el tramo siguiente.
- Se deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que en la longitud de zanja excavada diariamente, sea instalada la tubería correspondiente en ese mismo día. En ningún caso se permitirá al Contratista, dejar zanjas abiertas



veinticuatro (24) horas después de que la tubería haya sido probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

- Dado que se estará trabajando en zonas muy transitadas, las voladuras no serán permitidas.
- El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.
- Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.
- El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.
- Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.
- El relleno se hará en capas no mayores de diez (10) cm compactadas al 95% de la densidad máxima del proctor estándar con contenido de humedad comprendida entre $\pm 2\%$ respecto a la humedad óptima obtenida en el laboratorio. No se exigirá un determinado tipo de equipo para la compactación, pudiéndose utilizar equipos vibrantes o de percusión, pero el Contratista deberá garantizar en todo momento la integridad de la tubería y sus accesorios, así como la de las obras existentes en la vecindad de los trabajos.
- No se procederá a efectuar ningún relleno de excavación sin la aprobación del Ingeniero Supervisor, caso contrario éste podrá ordenar la extracción del material, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.
- El contratista efectuará todos los ensayos de Granulometría y Plasticidad, Proctor estándar y demás requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. El costo de las pruebas de densidad y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber pasado el



porcentaje requerido.

- Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción bien sea del sistema de agua potable, y alcantarillado sanitario, de PVC, Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres).
- En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje e instalación de la misma.
- El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.
- El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tabloncillos o con grúa mediante el uso de ganchos forrados de cuero o plástico, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.
- El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. El descenso de los tubos al fondo de la zanja deberá hacerse con grúas o equipos adecuados según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.
- Una vez bajada la tubería al fondo del zanja, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo mojado.
- Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de arena.



- Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.
- Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas que podrían cortar el anillo de hule.
- Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias. El junteo se realizará utilizando equipo apropiado exclusivamente, tal como el Tractel Tirfor. Queda expresamente prohibido el uso de equipo de excavación para realizar el junteo de tuberías.
- La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.
- Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.
- Después de instalar el tubo y de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que de mutuo acuerdo con el Ingeniero Supervisor se establezca.

2.32.2.22 Pruebas Hidrostáticas en Tuberías del Sistema de Aguas Negras

Toda la tubería incluyendo juntas y obras accesorias, será probada hidrostáticamente. El Contratista avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre (n) listo (s) para la realización de la prueba, que deberá ser en tramos y entre pozos consecutivos.

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



bajo prueba.

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

El Contratista deberá facilitar, sin costo adicional, el equipo, materiales, herramientas, cisterna, agua y mano de obra calificada para realizar dichas pruebas, que dará seguimiento el Ingeniero supervisor, la prueba que demostrará si la construcción de la obra satisface o no las especificaciones estipuladas en esta sección.

El procedimiento para la realización de la Prueba Hidrostática será el siguiente:

- Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.
 - El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.
 - Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.
 - El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
 - El Supervisor vigilará el buen uso y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser votada, salvo autorización por escrito del Supervisor, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.
-
- En el tramo de tubería seleccionado, se colocarán tapones en las tuberías de ambos tramos. La prueba se hará para una carga mínima de agua de 10.0 PSI sobre el punto más bajo del tramo de tubería en prueba, por un periodo de 120 minutos continuos
 - Se llena el tramo por el extremo de mayor cota de elevación hasta alcanzar la carga de agua requerida en el inciso anterior, y se deja lleno durante una hora para que se sature la tubería.
 - Una hora después, cuando ya se ha saturado el tramo de tubería, se toma el tiempo (t1) y se mide la presión. Cuando ha pasado una hora exactamente se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la presión.
 - Durante el periodo de prueba a partir de haber alcanzado la estabilización de la presión de prueba al final del periodo la presión no debe variar.
 - La tubería se mantiene parcialmente descubierta en el campo del tubo y totalmente



descubierta en sus juntas.

- Las juntas que resultasen defectuosas, deberán ser corregidas debiéndose realizar otra prueba en dicho tramo, después de la reparación.
- De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en la bitácora del proyecto.
- Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Contratista y no se podrán cargar al proyecto.
- El pago de este concepto está incluido en el ítem de suministro e instalación de tubería y accesorios o como lo indique el presupuesto.

2.32.3 SISTEMA DE DRENAJE DE AGUAS LLUVIA

2.32.3.1 Descripción y Generalidades del Sistema Pluvial

El sistema pluvial del edificio Torre C1 anexo al edificio de Ciencias Económicas C1, constará de coladeras de pretil instaladas en la azotea de donde las aguas lluvias se conducirán por gravedad a través de tubería de PVC a dos puntos de descarga (correderos naturales), localizados al norte y sur del edificio Torre C1. En el primer nivel se construirá un pequeño ramal de aguas lluvias con cajas de registro y tubería PVC el cual se conectará a la alcantarilla existente del edificio C1.

Las tuberías deberán cumplir con los siguientes requisitos generales:

- f) Material homogéneo
- g) Sección circular
- h) Espesor uniforme
- i) Dimensiones, pesos y espesores de acuerdo a las Especificaciones correspondientes
- j) No tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

Se consideraran satisfactorios si cumplen las Especificaciones de entidades calificadas, tales como la American Works Association (AWWA), American Society for Test and Materials (ASTM) ó la American Standard Association (ASA).

- El contratista instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento del sistema pluvial detallado y/o esquematizado en los planos constructivos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado certificado por Underwriters Laboratories (UL). En el caso particular de tuberías y accesorios de PVC deben contar con certificado UL ó en su defecto de la National Science Foundation (NSF).
- Cuando por razones especiales se desee utilizar tubería de otros materiales diferentes a lo aquí especificados, será necesario obtener la aprobación del Supervisor de Obras.



- Las tuberías del interior del edificio NO formaran parte de las paredes ni de la losa, se colocaran contiguo a las mismas, en las losas de entrepisos estarán sostenidas con soportes metálicos, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras. Las tuberías verticales, deben sujetarse a la pared con abrazaderas metálicas.
- Para el pase de las tuberías a través de los elementos estructurales, se colocaran camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero.
- Las tuberías deberán instalarse aplomadas, paralelas, sin cambio de dirección innecesarios, formando ángulos rectos (90°) o de 45° según se indique en los planos. Las tuberías suspendidas no deberán formar arcos o columpios entre apoyo y apoyo.
- La separación entre tuberías paralelas está limitada por la facilidad para ejecutar los trabajos de mantenimiento en los cuales se requiere el espacio que ocupan las herramientas y los movimientos del personal correspondiente.
- La tabla propuesta proporciona una guía de separaciones mínimas entre tuberías paralelas, pero en todo caso deberá consultarse a la Supervisión de la obra. La separación se refiere al espacio necesario a ambos lados de la tubería de mayor diámetro.

Cuadro: Separación mínima entre tubería paralelas

Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
76	100
100	100
150	100
200	150
250	200

- a) Las cantidades de obra contratadas son aproximadas y están sujetas a aumento o disminución para efectos de pago. Es entendido que los aumentos producidos por cambios de alineamiento, no serán reconocidos por la supervisión cuando el objeto de cambio introducido sea por conveniencia, error u omisión del Contratista.
- b) Dentro del edificio el trazo de la tubería es simbólica e indica la localización aproximada, tipo y diámetro de la misma.
- c) La separación mínima de la tubería enterrada de drenaje pluvial con respecto a tubería de agua potable será de 1.50 m. en el sentido horizontal y de 0.60 m. en el sentido vertical, debiendo la tubería de agua potable estar siempre sobre las de drenaje pluvial. La separación entre las tuberías de casos inevitables, con la aprobación del Ingeniero Supervisor, se podrán disminuir las distancias mínimas permisibles, siempre que se tomen las medidas de precaución necesarias.
- d) El Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos y de campo y de la conservación y del establecimiento y mantenimiento de los Bancos



de Nivel, Monumentos y Estacas de los levantamientos topográficos, debiendo re-localizarlos y construirlos, por su cuenta en caso de que sean cambiados de lugar o destruidos.

2.32.3.2 Procedimiento Constructivo General del Sistema Pluvial

- El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente el agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.
- El Contratista suministrará e instalará los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajadores.
- El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe de madera que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.
- Antes de dar inicio a la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y destapar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable y otros servicios existentes en el edificio. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 10 centímetros entre las paredes exteriores de los tubos a instalarse y las estructuras o tuberías existentes.
- En caso de existir interferencia entre las estructuras existentes y las obras proyectadas, el Contratista deberá notificarlo al Ingeniero Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento propuesta. Las modificaciones necesarias para cambiar el alineamiento y/o pendientes, correrán por su propia cuenta y riesgo.
- Durante la instalación de tuberías el Contratista evacuará el agua que se acumule en las zanjas. No será permitido que el agua fluya sobre la cama de las zanjas o dentro de las tuberías recién instaladas. El agua será achicada por el contratista por métodos aprobados por el Ingeniero Supervisor.
- Se deberá programar los trabajos de instalación de tuberías de tal manera que en la



longitud de zanja excavada diariamente, sea instalada la tubería correspondiente en ese mismo día. En ningún caso se permitirá al Contratista, dejar zanjas abiertas veinticuatro (24) horas después de que la tubería haya sido probada y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

- Dado que se estará trabajando en zonas MUY TRANSITADAS, las voladuras no serán permitidas.
- El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.
- Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.
- El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.
- Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.
- El contratista efectuará todos los ensayos de Granulometría y Plasticidad, Proctor y demás requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno. El costo de las pruebas de densidad y demás ensayos requeridos será por cuenta del Contratista, incluyendo aquellas repetidas por no haber pasado el porcentaje requerido.
- Se entenderá por "instalación", el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías que se requieran en la construcción del sistema de drenaje pluvial. Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías desde la fábrica o almacén del proveedor,



hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres).

- En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje e instalación de la misma.
- El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.
- El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tablonos o con grúa mediante el uso de ganchos forrados de cuero o plástico, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.
- El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. El descenso de los tubos al fondo de la zanja deberá hacerse con grúas o equipos adecuados según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.
- Una vez bajada la tubería al fondo del zanja, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo mojado.
- Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de arena.
- Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.



- Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas que podrían cortar el anillo de hule.
- Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias.
- La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.
- Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y estructuras construidas garanticen la estanqueidad requerida.

2.32.3.3 Protección y Reemplazo de Estructuras Superficiales y Subterráneas Existentes

El Contratista deberá entender que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, indicada o no en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura superficial o subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar al Departamento de Servicios Generales de la UNAH, encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la Supervisión, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El



Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la SEAPI del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras superficiales y subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras superficiales y/o subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías o estructuras o conexiones de servicio existentes.

2.32.3.4 Protección de la Propiedad de la UNAH

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad de la UNAH, de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de motocicletas.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

2.32.3.5 Trazo y Nivelación Para Instalación de Tubería

Antes de iniciar el desmonte, descapote o ruptura de pavimento, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas y emplazamientos de las estructuras del sistema pluvial, utilizando estación total y siguiendo la planimetría e indicaciones de los planos constructivos

Los puntos de control en las niveletas definirán el sitio específico y la elevación de éste, referido a un BM Geodésico para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocaran los elementos como: tuberías, pozos, cajas de registro, etc. que componen el sistema pluvial

El Ingeniero Supervisor se encargará de proporcionar los puntos de referencia topográficos y bancos de nivel necesarios para que el Contratista proceda a partir de ellos, a trazar todas las



líneas y elevaciones necesarias para la ejecución de la obra.

Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por la Supervisión.

El Supervisor revisará que el marcado realizado este dentro de los márgenes de error admisible. Al localizar las marcas de referencia se deberá tomar en cuenta que las mismas no sean movidas de su posición original durante el proceso de ejecución.

Los trabajos comprenden el trazado de precisión en el terreno, cuidando el emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.

Los Errores admisibles serán los siguientes:

Error en niveles hasta 2.00 mm.

Error angular hasta 0.10 minutos

Error en trazo longitud 1.00 mm/m.

El Contratista puede efectuar el trazo desde el momento en que reciba la orden de inicio, pero no podrá comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice, previa revisión y aprobación.

El trazo y nivelación se medirá en metros lineales (ml) con aproximación al metro y en la proyección horizontal del trazado.

El trazo y nivelación se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato. El pago incluye todo el trabajo de investigación, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en planimetría y altimetría. y todo lo necesario para que el Trazo y Nivelación quede a satisfacción del Supervisor.

2.32.3.6 Demolición de Estructuras Existentes

El Contratista debe demoler y retirar todas las estructuras fuera de uso encontradas durante los trabajos de excavación, atendiendo las indicaciones del Supervisor o las indicaciones de los planos. También cuando impidan la correcta ejecución de las nuevas obras, como el caso de muros existentes y que tenga que demolerse. La demolición de cualquier estructura no será iniciada hasta que el Supervisor dé su autorización al respecto. Donde haya que demoler estructuras existentes, el Contratista debe tomar las precauciones debidas para evitar daños a las propiedades adyacentes.

Todo el material y escombros de la demolición deben ser retirados del derecho de vía, desalojado de las zonas de trabajo y acarreado y dispuesto adecuadamente donde aprobado



por el Supervisor. Los cimientos y otras estructuras subterráneas deben demolerse hasta las profundidades mínimas siguientes: en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de hasta un metro de altura, un metro bajo la rasante; en las áreas que vayan a quedar cubiertas con terraplén de más de un metro de altura, no se requerirá demoler el material de estructura más abajo del nivel original del terreno.

La medida se efectuará en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal, por el trabajo total de demolición de estructuras existentes.

El pago se hará al precio unitario establecido en el Contrato por la cantidad de metros cúbicos (m³) de estructuras existentes demolidas, medidas en el sitio antes de la demolición. El precio unitario incluirá la mano de obra, equipo y todo lo necesario para que el Contratista realice la demolición de estructuras existentes.

El retiro del material resultante de la demolición, más allá de los primeros 100 metros de radio será pagado por separado, por el concepto de desalojo y disposición de material sobrante.

2.32.3.7 Ruptura y Reparación de Cunetas y Aceras

Se entenderá por ruptura de cunetas, bordillos y aceras, a la acción de romper y remover cunetas y bordillos existentes y de cualquier tipo: concreto, bloque de concreto, mampostería de piedra o de ladrillo de barro; así como romper y remover aceras construidas con diferentes materiales: concreto armado o simple, baldosas, ladrillos para piso o simples repellos de piso. El material resultante de la ruptura que no sea reutilizable será desalojado de la zona de trabajo en la forma que ordene el Supervisor.

La reposición de cunetas, bordillos y aceras, consiste en construir nuevamente tales elementos, que hubieren sido removidos para la apertura de zanjas o para alojar estructuras. Las obras reconstruidas deberán ser de los mismos materiales y características que las obras originales.

La ruptura y reposición de cunetas y bordillos serán medidas en metros lineales (ml) con aproximación de un décimo; medidas entre los límites establecidos por el Supervisor. Las aceras serán medidas en metros cuadrados (m²), con aproximación de un décimo.

El pago de ruptura y reposición de cunetas y bordillos se hará a los precios unitarios establecidos en el Contrato. Precio que incluirá a todos los trabajos, herramientas, materiales, y cualquier otro gasto en que incurra el Contratista para la adecuada ejecución de las obras. El retiro del material resultante de la demolición, más allá de los primeros 100 metros de radio será pagado por separado, por el concepto de desalojo y disposición de material sobrante.



2.32.3.8 Clasificación de Materiales Excavados

La clasificación de las excavaciones por cuanto a dificultad que presente el material encontrado, será la siguiente:

- a) Roca: se entenderá como roca la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no permiten su excavación, salvo por el uso de explosivos o por el empleo de taladros neumáticos y demás herramientas especializadas para minería. También se considera roca, a los peñones, peñascos o piedras sueltas que tengan un volumen mayor a 0.75 de metro cúbico, según sea comprobado mediante mediciones físicas o visualmente por el Supervisor. *En el proyecto Construcción Edificio 1847, ciudad universitaria se prohíbe el uso de explosivos.*
- b) Suelo Pesado: Este tipo de material es duro para poder aflojarse con piochas comunes. Pueden emplearse palas mecánicas, a veces es necesario el uso de pequeños tiros con explosivos para poder aflojarlos. En esta clasificación entran la arcilla endurecida, grava compacta, suelo compacto que contenga grava y pequeñas piedras, guijarros, talpetate y pizarra. En el proyecto Construcción Edificio 1847, ciudad universitaria se prohíbe el uso de explosivos.
- c) Suelo Común: Esta clasificación corresponderá a la tierra, arena, grava, arcilla, limo o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso de piochas, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente menos de 0.75 metros cúbicos.
- d) Material saturado: se entenderá al material común que se localiza por debajo de los primeros 10 centímetros de niveles freáticos naturales, que por su contenido de humedad no permite un uso inmediato como material de relleno. La saturación de materiales por agua proveniente de las obras o por aguas naturales deficientemente controladas por el Contratista, no será motivo para calificarlos como saturados, considerándose como material común no saturado.

2.32.3.9 Excavación para Estructuras de Drenaje

Esta especificación se refiere a la excavación para los pozos, cajas de registro y tragantes, canales, cabezales mostrados en los planos. No se considerarán dentro de esta partida excavación adicional por pozos que provengan de un sistema de construcción adoptado por el Contratista para su conveniencia. Los pozos están ubicados generalmente sobre la línea central del colector en los cambios de alineación horizontal o vertical, en accidentes topográficos notables o cuando se necesita disminuir bruscamente el nivel de la cama hidráulica del colector. La gran mayoría de los pozos son de sección circular. El procedimiento para la excavación será como lo estime conveniente el Contratista y será su responsabilidad prevenir el derrumbe de las paredes. Cuando las condiciones del terreno lo demanden y/o cuando lo indique el Supervisor se deberá proveer la boca de la excavación con un brocal de mampostería de ladrillo para evitar caída de material de desecho.

El Contratista tomará todas las precauciones como la colocación de obstáculos para impedir



el acceso de personas ajenas a la obra durante el tiempo que no se trabaje; la boca de la excavación deberá permanecer tapada de manera que no permita el acceso accidental o premeditado de personas. Asimismo, deberá tomar las medidas del caso, que se requieran para evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras, y si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción de la excavación, el Contratista deberá extraer la tierra o material suelto por su propia cuenta.

Una vez obtenido el nivel de cimentación del pozo, caja o tragante el Supervisor dará su aprobación para la calidad del suelo. En el caso de que éste no fuese satisfactorio el Supervisor indicará las medidas a tomar, ya sea la construcción de sub-base o la sobreexcavación y reposición con material adecuado o suelo cemento.

Después de aprobada la cimentación se procederá a la construcción de la estructura de drenaje, compactando a mano la corona libre entre la excavación y las paredes a medida que avanza la obra.

La amplitud de la excavación la determinará el diámetro de la base, o la sub-base si existe.

La medida se hará en metros cúbicos (m^3), con un decimal, determinado el volumen del material excavado en su posición original o inalterada.

El diámetro o dimensiones de la excavación será la máxima que muestran los planos para la base del pozo, caja o tragante o para la sub-base de concreto pobre.

La profundidad se medirá desde el nivel inferior necesario para la ejecución de la obra.

Se pagará al precio unitario por metro cubico (m^3) del Contrato, para cada clase de material excavado en cualquier zona de trabajo y cualquier profundidad. El precio incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, entibados, control del agua y demás actividades o trabajos en que incurra el Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones. El material que sea necesario retirar de las zonas de trabajo más allá de los primeros 100 m de radio se pagará por aparte.

2.32.3.10 Excavaciones de Zanjas Para Tubería

- Esta especificación se refiere a la excavación de las zanjas donde se instalarán las tuberías para los colectores y subcolectores mostrados en los planos. De acuerdo con las condiciones particulares de cada tramo, ya sea indicada en los planos, o por orden del Supervisor, y después de ello a opción del Contratista, pueden ser llevadas a cabo a mano o con equipo.
- En esta sección quedan incluidas todas las indicaciones que se han hecho en los numerales anteriores y que sean pertinentes, tales como las acciones a tomar cuando se encuentren drenajes u otras obras, la prevención y eliminación de anegamientos y las medidas de conservación y protección de las excavaciones.
- Las zanjas se excavarán de acuerdo a las líneas, niveles y pendientes indicadas en



los planos, deben construirse rectilíneos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones especificadas.

- La excavación de tierra incluye la remoción de toda arcilla, tierra negra, arena, grava, pizarras, tierra endurecida, arcilla esquistosa (laja), arena movediza, rellenos sanitarios y piedras flojas en masas y todos los guijarros que tenga menos de medio metro cúbico de volumen.
- Para reducir los riesgos tanto de accidentes por zanjas abiertas, como por la erosión de materiales excavados debido al agua y pendiente, es preferible que las actividades de colocación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando , colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar los zanjas abiertas.
- El material sobrante de la excavación debe manejarse con rapidez para dejar la zona limpia y despejada al concluir el cierre del zanja.
- El Contratista tomará las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños a estructuras existentes (agua potable, aguas negras, aguas lluvias, canalizaciones telefónicas y de energía eléctrica, postes, cimentaciones de edificios etc.). El Contratista será el único responsable, ya que tendrá que restituir o corregir cualquier daño provocado, con el entendido de que los costos correrán por su cuenta.
- El producto de la excavación se depositara a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije la Supervisión, un pasillo de sesenta (60) cm entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material, por lo que el Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos, y haciendo montículos con una altura máxima de 50 cm.
- Cuando se esté excavando y se encuentre roca o material pesado, en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe comunicar a la Supervisión.
- Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección especificada en los planos según el diámetro de la tubería y profundidad ó el ancho de la zanja autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.
- Para profundidades mayores de 2.75 m se usará el ancho mostrado en el plano de detalles, con previsión de ademes.
- Para profundidades mayores de dos metros, el Contratista por su cuenta y riesgo, deberá ademar o ampliar el zanja según convenga y satisfaga al Ingeniero Supervisor, sin perjuicio de hacerlo siempre que la estabilidad del terreno lo requiera.
- Cuando se haga zanjas en terrenos inestables, se colocará ademes de madera, metal o cualquier material adecuado. Las características y formas serán definidas por el Ingeniero Supervisor y el Contratista, siendo este último el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.



Todos los gastos de compra de material de construcción e instalación de además correrán por cuenta del Contratista.

- La profundidad será medida desde la rasante del terreno existente o la superficie de la mejora permanente al fondo del zanjo.
- En zonas vehiculares la profundidad mínima de la zanja debe ser de 1.20 m sobre la corona del tubo a instalar.
- El fondo del zanjo debe construirse recto, uniforme y debe dejarse libre de piedras, basuras o materia orgánica, con el fin de que la tubería sea soportada uniformemente, en toda su longitud.
- La excavación en el área de las juntas y campanas se hará a mano, dándoles suficiente amplitud para alojarlas libremente de tal manera que el tubo pueda soportarlo uniformemente en toda su longitud y para facilitar la construcción y revisión de la junta durante el proceso de acoplamiento y prueba de la tubería.
- La distancia mínima excavada alrededor y en toda la longitud de la junta será de 20 cm. Cuando la excavación se realiza en tierra buena y firme, la tierra deberá ser conformada mediante el uso de plantillas especiales preparadas al efecto. Cuando la excavación se haga en terreno rocoso, éste se llevará 15 cm. por debajo de la rasante calculada del zanjo y a todo lo ancho del mismo, de modo que ninguna parte del zanjo, roca, piedra o proyección de ésta quede a una distancia del tubo menor que las antes especificada.
- Con el objeto de que el zanjo excavado no se deteriore por los elementos naturales, el Contratista deberá tener excavada la distancia de 50 m como máximo delante del último punto de instalación definida por su programa aprobado de trabajo. La profundidad total deberá ser alcanzada con sólo dos (2) días de anticipación y la conformación de la cama se hará inmediatamente antes, el mismo día de la instalación.
- Cuando la excavación es llevada a cabo por debajo de la rasante adoptada sin la indicación del Ingeniero Supervisor, ésta debe regresarse a su nivel con materiales y en la forma aprobada por el Ingeniero Supervisor, sin costo adicional para el propietario. Si el Contratista excava al nivel mostrado en los planos y el Ingeniero Supervisor encuentra durante la inspección de esta sub rasante que no sostendrá las cargas a las que estará sujeta, el Ingeniero Supervisor puede ordenar más excavación y relleno con materiales adecuados, en cuyo caso el Contratista será pagado según Contrato; es decir, ya sea como precio unitario establecido en el mismo, o como se establece en las Condiciones Generales para Trabajo Extra.
- Los cambios hechos en el campo para profundidades de zanjas que requieran excavación extra serán pagados en la misma base establecida en el párrafo anterior.
- Las zanjas deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de tubos; en el caso de que corra agua por el fondo de las zanjas, éstos podrán ensancharse para conducir el agua por un costado de los mismos o se usará otro método adecuado de secado de zanjas previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que el agua extraída corra por las calles y aceras.



- Cuando existan posibilidades de filtración dentro del zanja o que el nivel de aguas freáticas esté muy alto, será necesario instalar un drenaje de piedra, grava y arena con tubería ranurada que corra a lo largo para drenar el agua al alcantarillado de aguas lluvias o el lugar designado para bombearla o abatirlo por bombeo por debajo de la rasante del zanja antes de iniciar la excavación.
- Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería, deberán incluirse en el precio de la excavación de zanjas.
- En el caso de zonas con nivel de aguas freáticas elevado, los zanjos serán excavados con una profundidad adicional de 20 cm. para tuberías de diámetro menor o igual a 24" (60 cm.) o 25 cm. para tuberías de diámetro mayor, sobre la profundidad especificada en el perfil del tramo de la alcantarilla, excavación adicional que será restituida con material selecto: grava o arena gruesa hasta alcanzar la profundidad máxima recomendada para determinado diámetro.
- Las zanjas podrán ser excavados usando máquinas excavadoras o a mano según las condiciones del sitio y/o a criterio del Ingeniero Supervisor. El material excavado deberá colocarse a una distancia mínima de 1.00 m. del borde del zanja. Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se está colocando la tierra excavada y a la misma distancia mínima antes especificada.
- Cuando se encuentre roca en la sección de la zanja o en el fondo al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe avisar al Supervisor y después de la aprobación de éste, proceder como se indica en la sección de Excavación en Roca y de Instalación de Tubería.
- El Contratista tomará las medidas convenientes tales como avisos y obstáculos para evitar el ingreso accidental o premeditado de personas a las zanjas durante todo el tiempo que las mismas permanezcan abiertas.
- El Contratista tomará las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de vehículos y peatones, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, de los cuales se hará responsable. También mantendrá habilitados los accesos a los edificios y está obligado a construir entradas provisionales cuando así sea requerido por el Supervisor y donde la excavación cruce transversalmente las calles.
- Para las partes del trazado que vayan a lo largo de una calle, el Contratista deberá dejar como mínimo la mitad del ancho de la misma para la circulación de vehículos y dispondrá de espacios aislados en los que esta circulación pueda cruzar.
- Los volúmenes de las excavaciones para zanjas se medirán aproximándolos al metro cúbico (m³) sin decimales. Para su cuantificación se considerará el perfil del terreno después del descapote ó después de las demoliciones de pavimentos, aceras y adoquinados, hasta los niveles establecidos en cada caso y con los anchos indicados para alojar tubería de distintos diámetros. Se hará la clasificación según el tipo de terreno que se haya excavado se tomará en cuenta los volúmenes adicionales de sobreexcavación según lo haya aprobado el Supervisor. Para la estimación del volumen



se tomará en cuenta el ancho mínimo de la zanja según se indica en los planos de detalles típicos y el diámetro y tipo de la tubería.

- En los casos en que la excavación de la zanja coincida con la de otras estructuras se harán las modificaciones para evitar la duplicación de partidas de terracería.
- Se pagará a los precios unitarios del Contrato y deberá incluir toda la mano de obra, materiales, equipos, entibados, control de anegamiento, obras de protección y demás trabajos en que incurra el Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones.
- En casos de excavaciones en roca, el pago será igual independientemente la profundidad.
- El material excavado que sea necesario retirar de las zonas de trabajo se pagará por aparte.

2.32.3.11 Instalación de Tuberías

- El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios de los centros de almacenamiento autorizados por el Supervisor hasta el Proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de las zanjas, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea sólo o con piezas especiales, accesorios, limpieza y prueba para su aceptación.
- Toda la tubería y accesorios serán suministrados, previa aprobación por escrito del Ingeniero Supervisor, en el sitio de trabajo, por cuenta del Contratista.
- El Contratista tomará las precauciones necesarias para proteger la tubería y accesorios durante su traslado desde el Proveedor hasta el sitio del proyecto.
- Durante la carga y descarga de la tubería y accesorios, estos no deben lanzados al suelo, ni ser sometidos a pesos excesivos o golpes.
- Cuando por condiciones especiales la carga o descarga se efectúa con medios mecánicos, se deben utilizar elementos que no dañen los tubos, tales como fajas de lona, cintas de nylon o similares. Evitar el uso de cadenas o cables de acero.
- Para evitar daños, los tubos y accesorios no deben ser arrastrados, golpeados contra el suelo o con herramientas.
- Antes de proceder a la instalación de tuberías, se deberá comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.
- Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.
- Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:
 - Que no contenga cuerpos o materiales extraños.
 - Que no haya sufrido ningún daño.
 - Que los revestimientos, eventualmente reparados, sean correctos.



- Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.
- La aceptación o rechazo de un lote de tubería en fábrica o un tramo de tubería instalada en obra, está sujeta a la inspección de materiales, procedimientos y equipos de fabricación y a las pruebas que se realicen, de acuerdo a las presentes especificaciones.
- El Contratista y el Fabricante que suministre la tubería está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.
- El lugar de almacenamiento debe situarse lo más cerca posible de la obra. La superficie de apoyo de los tubos debe estar nivelada y plana, libre de piedras, apoyando la primera cama de tubos sobre piezas de madera de 38 x 75 mm espaciadas a 1.50 m como máximo.
- Las estibas de tubos no deben tener una altura mayor de 2.0 m, y se deben dejar libres las campanas, alternando campana y espiga, para evitar deformaciones en las mismas. No se permitirá el almacenamiento de la tubería a la intemperie.
- Los materiales no deben cubrirse directamente con lonas o polietileno, pues esto provoca un aumento de temperatura que puede causar deformaciones; por eso, de la misma forma que durante el transporte, se requiere que exista una buena ventilación entre el techo y los mismos.
- Para el almacenamiento de las conexiones deben seguirse las mismas recomendaciones dadas para el almacenamiento de la tubería.
- Cuando no sea posible que la tubería sea colocada a lo largo del zanja o instalada conforme va siendo recibida, el Contratista deberá almacenarla en los sitios que autorice el Ingeniero Supervisor, siguiendo los cuidados de almacenamiento requeridos.
- La tubería será de PVC de pared sólida, el tipo de junta será cementada y una vez instalada la tubería tal como lo indican los planos y someterse a la presión de trabajo estipulada en el formulario de cantidades y precios unitarios, las juntas no sufrirán desplazamientos y mantendrán a los tubos y accesorios en su lugar. Con las juntas se debe suministrar todos los dispositivos, refuerzos, accesorios, pegamentos y demás elementos, en cantidad suficiente para permitir la instalación de toda la tubería y accesorios de PVC solicitados según los planos.
- Estas juntas se deberán unir de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Cuando sea necesario cortar la tubería PVC, los cortes deberán hacerse preferiblemente con una sierra de mano delgada (6 a 9 dientes/pulgada), con poco o ningún movimiento lateral.
- Una caja molde o guía similar deberá ser usada cuando se hagan cortes con sierra de mano. Durante el corte, la tubería deberá ser bien apoyada y protegida contra roturas y abolladuras, cubriéndola con alguna tela resistente o material similar. Ningún corte con rotación de la tubería deberá ser hecho para cortar tubería PVC.
- Los extremos de la tubería deberán ser cortes a escuadra, uniformes y libres de



suciedad, aceite o grasa. Las rebabas de las aristas externas e internas del corte deberán ser removidas.

- En caso de que sea necesario instalar algún accesorio de PVC de campana, antes de proceder deberá tomarse precaución de tener limpias y secas las superficies a ser cementadas. Si es necesario, las superficies de la tubería y accesorios a ser cementadas deberán ser limpiadas suavemente con un paño humedecido con acetona o con metiletil-ketona. Deberá ensayarse la colocación de los accesorios antes de aplicarles el cemento solvente.
- Si el diámetro de la tubería es demasiado grande para incorporarla al accesorio, deberá ser rebajado con lija de agua o material similar.
- Debe tomarse cuidado de tener cerca suficiente espacio libre. El cemento solvente deberá ser aplicado con una brocha limpia, en el extremo y en la superficie exterior de la tubería y en la superficie interior del accesorio de unión incluyendo el extremo de la campana. Deberá usarse únicamente cemento solvente fabricado por el mismo fabricante de la tubería o accesorios ó el recomendado por él. Inmediatamente después de aplicar el cemento, las piezas serán acomodadas y cuidadosamente empujadas al mismo tiempo de conferir una rotación de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ vuelta para distribuir uniformemente el cemento. Se permitirá que un suave reborde de cemento permanezca en la junta. Deberá cuidarse de no perturbar la junta y evitar movimiento relativo entre la tubería y los accesorios durante varios minutos después de la colocación inicial. Un período no menor de 15 minutos deberá transcurrir después de hacer la junta para desarrollar una resistencia que permita el posterior manejo.
 - Las tuberías de PVC se deberán instalar usando herramientas y equipos apropiados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante especialmente en lo que se refiere a la limpieza de los extremos, colocación de los empaques, aplicación de los lubricantes, ensamblaje de las juntas y forma de ejecutar la colocación.
 - Todas las tuberías, accesorios y piezas especiales, y una vez en la zanja, deberán ser limpiadas. La limpieza consistirá en quitar cuidadosamente la tierra, excesos de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o caras exteriores de los extremos de los tubos que se van a unir por la(s) junta(s). La limpieza se hará con cepillo de fibra o de estopa o cualquier otro método previamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.
- Las tuberías de PVC deberán instalarse a las cotas, pendientes longitudinales y detalles indicados en los planos. Cuando no se especifique claramente, el fondo de la zanja se deberá conformar cuidadosamente según el perfil de la cara inferior de la tubería, de manera que al colocar la tubería ésta quede apoyada en todo su cuerpo y no solo sobre sus campanas o uniones, además la superficie de apoyo deberá ser uniforme y libre de piedras o protuberancias que puedan dañar la tubería.
- Las tuberías de PVC se deberán instalar usando herramientas y equipos apropiados y de acuerdo con las instrucciones del fabricante especialmente en lo que se refiere a



la limpieza de los extremos, colocación de los empaques, aplicación de los lubricantes, ensamblaje de las juntas y forma de ejecutar la colocación.

- Antes de bajar la tubería al fondo encamado de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución de dicho fondo, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.
- En los sistemas de aguas lluvias, una vez finalizado el encamado de material selecto, se instalará la tubería y accesorios, principiando y prosiguiendo en forma continua a partir de las cotas más bajas de las alcantarillas hacia las más altas, y teniendo en cuenta que la campana ocupará el extremo superior de cada tubo.
- La tubería deberá colocarse de tal forma que cada pieza tenga un apoyo completo y firme en toda su longitud en el fondo de la excavación conformada y afinada, de acuerdo a los planes y especificaciones suministradas por el propietario. No se permitirá la colocación de tubos sobre piedras o soportes de cualquier índole, ni caminar o trabajar sobre la tubería instalada.
- Inmediatamente después de tendida, alineada y acoplada la tubería, se pondrá tierra sobre ésta hasta una altura de quince (15) cm. sobre la corona del tubo. Este material será colocado a 60 cm. de la junta y no deberá interferir con las mismas.
- Al final de cada jornada de labores deberá taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan entrar en su interior materias extrañas, tierra, agua basura, etc.
- Las tapaderas temporales a usarse deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor. Asimismo, deberá tomarse las debidas provisiones para evitar que aguas lluvias o de otra procedencia puedan penetrar al zanja y erosionarlo arrastrando el material de aterrado, debiendo también tomarse cualquier medida de precaución indicada por el Ingeniero Supervisor.
- Antes y después de la unión de las tuberías, el Ingeniero Supervisor deberá verificar que las niveletas permanecen en la posición exacta y comprobará si los tubos quedaron colocados correctamente en la planta y en perfil. La tolerancia tanto en planta como en el perfil será de 3 milímetros.
- Cuando el Contratista avise al Ingeniero Supervisor que ha sido terminada la entubación de un tramo, éste después de verificar que las niveletas permanecen en la posición exacta, comprobará si los tubos quedaron colocados correctamente en planta y en perfil, para con posterioridad proceder a la autorización de su relleno total.
- La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y pruebas hidrostáticas como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en las presentes especificaciones, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir la aprobación de la supervisión quién en caso extremo



de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista.

- La unidad de medida para efectos de pago de la instalación de tubería de PVC será en metros lineales (ml) en unidades enteras sin cifras decimales, de la longitud real a lo largo del eje de la tubería, incluyendo los accesorios y discriminando los tramos perforados y sin perforar.
- El precio unitario de las tuberías de PVC deberán incluir: el suministro, el transporte, el manejo, la instalación de la tubería con sus uniones, juntas, el suministro de todos los accesorios de empalme, cambio de dirección o cruce (codos, tees, cruces, reducciones, uniones, etc.); pegamento, el material, mano de obra y equipos que se requiera para el transporte, fabricación, suministro e instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación completos y listos para operar de acuerdo a los planos, instrucciones del Supervisor, normas y Especificaciones. Incluye además la instalación de soportes verticales u horizontales y realización de las pruebas hidrostáticas. Se pagarán únicamente los metros lineales de tubería por diámetro y tipo; incluyendo los accesorios tal como quede instalada y no se harán pagos adicionales por sobrantes, desperdicios, reposición de tuberías defectuosa o imprevisiones u olvidos voluntarios o involuntarios en la determinación de los precios unitarios.

2.32.3.12 Soportes Para Instalación de Tubería Bajo Losa

Las tuberías instaladas superficialmente ya sea horizontal o vertical, deberán contar con soportes espaciados conforme al diámetro de la tubería. Los soportes deben contar con certificación UL, fabricados de acero al carbono tipo B, acabado galvanizado y cumplir con las siguientes especificaciones:

Soportes para Tubería con Ø (pulgadas)	Ancho y Grosor Transversal (bxs) (mm)	Carga Máxima Newton (N)	Altura centro del tubo a Superficie (mm)	Ø de varilla (pulgadas)
3"	19 x2	4500	117	3/8"
4"	19 x2	4500	131	3/8"
6"	19 x 2.5	8000	190	1/2"
8"	23 x 3	8000	198	1/2"

Para tuberías de PVC de distintos diámetros se recomiendan las siguientes distancias máximas entre soportes.



Diámetro Nominal en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes en metros para Tuberías de PVC		
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)
3"	1.20	1.50	1.50
4"	1.5	1.50	2.00
6"	2.00	2.00	2.00
8"	2.00	3.00	3.00
10"	2.00	3.00	3.00

(*) Para temperaturas mayores de 23 °C consultar con el fabricante de la Tubería

2.32.3.13 Anclajes

- En tuberías instaladas bajo tierra se construirán anclajes en los puntos indicados en los planos o que a juicio del Ingeniero Supervisor sean necesarios. La resistencia del concreto a la compresión será de 210 kg/cm² o la que se indique en los planos. En ningún caso se deberá usar madera para anclajes definitivos.
- Las excavaciones para este tipo de estructuras serán hechas hasta encontrar material inalterado o con suficiente capacidad de soporte, según indicaciones del Ingeniero Supervisor.
- La unidad de medida para efectos de pago de los anclajes de la tubería de PVC será en por unidad (u), según diámetro de la tubería.
- El precio unitario del anclaje para tuberías PVC deberán incluir: el suministro, el transporte, el manejo, mano de obra, materiales y equipos que se requiera para su instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del anclaje.

2.32.3.14 Relleno y Compactado De Estructuras De Drenaje

- Esta especificación se refiere a todos los rellenos ejecutados alrededor, bajo o sobre muros, fundaciones, pisos, paredes y en general toda clase de estructuras de drenaje u obras del Contrato. Los rellenos se comenzarán a ejecutar tan pronto como el Supervisor haya aprobado las obras que quedarán cubiertas y constate que el espacio a ser relleno está libre de basuras, residuos de construcción, o de cualquier material inapropiado y se haya medido las dimensiones del espacio de excavación a rellenar.
- Una vez obtenida la aprobación del Supervisor, el Contratista procederá a ejecutar los rellenos en capas con espesor no mayor de 0.20 m. y a las densidades especificadas para rellenos de zanjas. El material deberá compactarse con la humedad apropiada y



se ejercerá el control y cuidados necesarios para obtener la adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre estas y los lados de la excavación. Para la compactación se podrán emplear apisonadoras manuales o mecánicas apropiados y aprobados por el Supervisor. La superficie de los rellenos sobre la cual se construirá posteriormente pavimentos o adoquinados deberá nivelarse y perfilarse cuidadosamente.

- Para los rellenos se deberá emplear el material obtenido de las excavaciones que resulte apropiado y sea aprobado para este propósito. Cuando el material sobrante de las excavaciones sea inferior al de los rellenos o no sea apropiado, el Contratista lo podrá obtener de bancos de préstamos aprobados por el Supervisor. El Contratista deberá poner especial atención al grado de compactación a la calidad y características apropiadas para cada tipo de relleno.
- El relleno de las áreas externas de la estructura de drenaje con material de sitio se hará con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima del proctor estándar (norma AASTHO T-180). El control de densidades de relleno y compactado de estructuras será el mismo a utilizar en el relleno de zanjas con material de sitio.
- El material de excavación que sea calificado por el Supervisor como reutilizable en la obra, y que por descuido del Contratista se altere sus buenas condiciones, debe ser reemplazado por material adecuado y su costo será por cuenta del Contratista.
- El volumen de los rellenos compactados para estructuras, se medirá por metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal y su volumen será el mismo de la excavación o espacios por rellenar que cumplan con los límites máximos autorizados previamente por el Supervisor para cada estructura.
- En el caso de construcción de los pozos de visita, existe en el sitio la excavación de la zanja de la tubería del colector. El relleno, en los lados de la tubería colocada dentro de la construcción del pozo, se considerará dentro de la partida del relleno de la zanja.
- Se pagará al precio unitario establecido en el Contrato, el precio incluye todo gasto que el Contratista haga en concepto de mano de obra, equipos, materiales, acarreo, local control de agua, selección del material, control de calidad a materiales y de compactación y demás gastos en que incurra para ejecutar satisfactoriamente los rellenos compactados.

2.32.3.15 Relleno de Zanjas

a) Relleno de zanjas con material selecto

- Por relleno de zanjas y estructuras se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos, las excavaciones de zanjas que se hayan realizado para alojar las tuberías y accesorios.
- No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la



- total extracción del material utilizando en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por la obra ejecutada sin aprobación.
- Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, el Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor en tuberías $\leq 12''\varnothing$ y 0.15 m de espesor en tuberías $> 12''\varnothing$, utilizándose "material selecto o material granular", con granulometría no superior a 6 mm de diámetro, el material a utilizarse deberá ser aprobado previamente por el Supervisor.
 - La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 95% de la norma AASHTO-T-180 (proctor estándar).
 - En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple.
 - Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor mínimo permitirá acuñar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.
 - Cuando la tubería este colocada y sus niveles de instalación no presenten deficiencias, se procederá a efectuar el relleno alrededor de ella con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, (encostillado) para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará hasta 0.15 m. por encima de la corona de la tubería. Después de este se continuará el relleno con material de sitio hasta el nivel superior, nivel que coincidirá con el nivel inferior del pavimento o losa de concreto a construir.
 - El material granular llenará las especificaciones requeridas en el ASTM C 33-67 y será colocado en capas de no más de 0.15 m. y consolidado con pala, vibración mecánica (ASTM 99) u otro medio adecuado aprobado por el Ingeniero Supervisor. El control de densidades de relleno de zanjas con material selecto será el mismo a utilizar en el relleno de zanjas con material de sitio.
 - Antes de la prueba hidrostática se realizará el relleno según el procedimiento anteriormente indicado; sin embargo el relleno será parcial (colocación de caballetes), para que las juntas queden al descubierto y poder ser examinadas en el momento del ensayo. Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.
 - Después de la prueba hidrostática y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente por el Supervisor del Proyecto, se procederá de forma inmediata a la conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.
 - La medida de los rellenos con material selecto se hará en metros cúbicos (m^3) con aproximación a una cifra decimal. La medida se hará de acuerdo a las dimensiones especificadas en las excavaciones de zanjas y volumen de relleno de material selecto para cada diámetro de tubería. No se considerarán factores de expansión y se descontarán los volúmenes de tubería instalada así como los volúmenes de



estructuras que queden alojadas dentro de la zanja.

- Se pagará a los precios unitarios establecidos en el Contrato por metro cúbico (m³) para relleno con material selecto debidamente compactado, precio que incluye todos los costos en que el Contratista incurra por concepto de acarreo, transporte, suministro de material, mano de obra, equipos, control de agua, selección del material, pruebas de verificación de calidad de compactación y de materiales presentadas al Supervisor, y demás gastos para ejecutar el relleno y compactación en zanjas.

b). Relleno de zanjas con material de sitio

- Terminadas las inspecciones de rigor y la realización de las pruebas hidrostáticas a satisfacción del Ingeniero Supervisor, y, por orden escrita de él, se procederá a completar el relleno de zanjas; en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material corriendo todos los gastos por cuenta del contratista.
- El material a usar en el relleno deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor, libre de materias orgánicas y/o rocas.
- El relleno de la zanjas con material de sitio se hará con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima del proctor estándar (norma AASTHO T-180).
- Las capas de material de sitio en el relleno de zanjas no deberán sobrepasar los 20 cm de espesor.
- En los rellenos, en terrenos con pendientes fuertes y con el objeto de evitar que éste sea arrastrado por las aguas, se deberán utilizar tablestacados o retenidos de piedra, siempre y cuando estas piedras no entren en contacto con los tubos.
- El Contratista es responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.
- El control de calidad de los materiales y del trabajo, será realizado por una empresa reconocida y especializada en tales actividades, subcontratada por el Contratista durante todo el tiempo en que se realicen trabajos de relleno con compactación controlada. El Supervisor podrá recurrir, si así lo desee, a terceros para realización de pruebas aisladas de verificación, el pago de esta participación será sufragado por el Contratante.
- El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 50 metros entre cada punto de prueba. En tramos entre estructuras de drenaje menores a 25 m como mínimo deberá realizarse una prueba de densidad por cada capa de relleno.
- En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará al Contratista a rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos.



- La medida de los rellenos con material de sitio se hará en metros cúbicos (m^3) con aproximación a una cifra decimal. La medida se hará de acuerdo a las dimensiones especificadas en las excavaciones de zanjas y volumen de relleno de material de sitio para cada diámetro de tubería. No se considerarán factores de expansión y se descontarán los volúmenes de tubería instalada así como los volúmenes de estructuras que queden alojadas dentro de la zanja.
- Se pagará a los precios unitarios establecidos en el Contrato por metro cúbico (m^3) para relleno con material de sitio debidamente compactado, precio que incluye todos los costos en que el Contratista incurra por concepto de mano de obra, equipos, control de agua, selección del material, pruebas de verificación de calidad de compactación y de materiales presentadas al Supervisor, y demás gastos para ejecutar el relleno y compactación en zanjas.

2.32.3.16 Encamisados (Pasantes) de Tubería

- Las tuberías que atraviesen elementos de concreto y mampostería deben utilizar encamisados de protección, los cuales deben tener un espaciamiento mayor de 13 mm alrededor de la tubería y del aislante.
- No se instalaran encamisados de tubería cuando se realicen perforaciones con equipo electromecánico especializado, que evite dañar el elemento estructural y que tengan un espaciamiento mayor de 13 mm alrededor de la tubería.
- El espacio entre el encamisado y la tubería deberá rellenarse o calafatearse con alquitrán de hulla, compuesto de asfalto u otro material igualmente efectivo aprobado por el Supervisor.
- La camisa utilizada como pasante de la tubería deberá tener una longitud mayor en 1 cm de cada lado del elemento que atraviese.
- Las tuberías que atraviesen los muros de concreto o mampostería no deben soportar carga del sistema constructivo.
- Todos los encamisados de tubería que atraviesen muros cortafuego deben tener completamente sellado el espacio alrededor del tubo, con un material resistente al fuego de condiciones iguales a las del muro.
- La unidad de medida para efectos de pago de los pasantes o encamisados de la tubería será por unidad (u).
- El precio unitario de los encamisados o pasantes de tubería deberán incluir: el suministro, la instalación con sus accesorios, mano de obra y equipos que se requiera para su instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del encamisado o pasantes de tubería.

2.32.3.17 Pruebas Hidrostáticas

- Toda la tubería, incluyendo juntas y estructuras de drenaje (pozos y cajas de registro) será probada hidrostáticamente. El contratista avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre(n) listo(s) para la realización de la(s) prueba(s),



misma(s) que deberá(n) ser entre estructuras de drenaje consecutivos.

- Toda la tubería, accesorios, juntas y estructuras de drenaje defectuosas serán rechazadas, removidas y deberán ser reemplazadas por nuevas o reconstruidas, según sea el caso, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista, so pena ser rechazado todo el tramo bajo prueba. Todo el proceso será repetido hasta que sea a satisfacción del Ingeniero Supervisor.
- El contratista deberá incluir en el costo unitario de las actividades de instalación y suministro de la tubería y estructuras de drenaje, el equipo, material, herramientas, cisternas, agua y personal necesario para la realización de la prueba hidrostática.

a) Prueba hidrostática en tubería instalada bajo tierra (enterrada)

- Una vez que se tenga un tramo de tubería instalada entre dos estructuras de drenaje consecutivas (pozo-pozo; pozo-caja de registro, caja de registro-cuneta con rejilla, etc.) y después que las estructuras de drenaje hayan sido construidas, se realizarán las pruebas de hidrostáticas.
- El procedimiento para la realización de la prueba hidrostática será similar a lo establecido en el sistema de alcantarillado sanitario descrito en estas especificaciones.
- Las pruebas hidrostáticas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas.
- El contratista tomará todas las precauciones para evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería.

b) Prueba hidrostática en tubería instalada superficialmente

- En la red de tubería pluvial instalada en el edificio en forma superficial (bajo losa o sobre pared), la prueba hidrostática se realizará con el mismo procedimiento a seguir en tuberías de agua potable, con la diferencia que la presión hidrostática a aplicar será de 15 PSI.
- Las pruebas hidrostáticas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas.
- El contratista tomará todas las precauciones para evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería.

c) Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

-
- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Descripción del Sistema hidrosanitario
- Identificación del tramo ensayado (v.g. Identificación de pozos en el tramo)



- Longitud del tramo de tubería, tipo y diámetro de la tubería, número de juntas
- Duración de la prueba (horas)
- Presión de prueba en psi
- Resultados conseguidos: Volumen de agua perdida en galones/hora (V) y fuga de agua en el tramo en galones/hora-junta (F)
- Resultados de inspección en el tramo de prueba
- Decisiones adoptadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Supervisión del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista. Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.32.3.18 Especificaciones Técnicas de Tuberías y Accesorios

La Tubería de aguas lluvias a instalarse enterradas, bajo losa o superficialmente en pared deberán ser de PVC de pared solida tipo SDR 26 que cumpla la norma ASTM D2241, de junta cementada según normativa ASTM D2672. Los accesorios PVC para la tubería deben cumplir la normativa ASTM D2665.

2.32.3.19 Obras Anexas

- Estas obras consisten en el transporte, suministro o fabricación, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción, necesarios para la construcción de las obras de drenaje pluvial conocidas como cajas de registro y cabezales de alcantarilla. .
- Se colocará cajas de registro en cualquiera de los siguientes casos: Cambios de dirección horizontal, cambio de pendiente, cambio de diámetro, cambio de elevación, en los arranques y en las intersecciones con otras alcantarillas, en una distancia máxima de cincuenta (50) metros.
- En los casos que la invertida de la tubería con respecto al nivel del terreno terminado sea mayor de 1.40 m se construirá un pozo de visita o inspección.
- En general las estructuras de drenaje pluvial se construirán en los sitios indicados en los planos constructivos a medida se colocan las tuberías.
- El retiro del material de desperdicio de la excavación más allá de los primeros 100 metros de radio será pagado por separado, por el concepto de desalojo y disposición de material sobrante.

a) Cajas de registro

- Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.
- Se consolidará el fondo de la excavación, luego la construcción de la base de concreto (280 kg/cm²), como la fundación de la pared de bloque de concreto de la caja, deberá



hacerse previamente a la colocación de piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica, posteriormente se levantarán las paredes que serán de bloque de concreto 6"x8"x16" reforzado con varilla 3/8" \varnothing @ 0.40 m. El concreto de relleno en las paredes será de 210 kg/cm², la parte interna y externa de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica arena-cemento de 1:2.

- La superficie interior de los muros se cubrirá con un repellado de mortero de un (1) centímetro de espesor y en el exterior el espesor del repello será de dos (2) centímetros. El repello y pulido se hará con el mismo procedimiento utilizado en los pozos de visita. Los repellos que, a juicio del Ingeniero Supervisor, no reproduzcan las superficies regulares exigidas en los planos o que presenten juntas, desprendimiento, grietas y rugosidades, serán invariablemente rechazados, sin que el Contratista tenga derecho a pago adicional alguno por su recepción.
- El brocal y tapadera serán de concreto. La tapadera quedara a nivel de rasante de las terrazas. Opcionalmente la tapadera de concreto puede sustituirse por una rejilla de platina de 1-1/2"x3/16" separada a 1.5 cm C.A.C. soldadas a marco de Angulo de 2"x2"x3/16".
- Los brocales y tapadera de las cajas de registro de concreto reforzado. Las dimensiones de los brocales y tapaderas varían de acuerdo a la tapadera con baldosa o sin baldosa. Tendrán la forma, dimensiones y especificaciones técnicas indicadas en los planos. Las medias cañas a construirse en el fondo de la caja de registro se construirán de igual forma que los pozos de visita.
- Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.
- La unidad de medida para efectos de pago de las cajas de registro será por unidad (u).
- El precio unitario de las cajas de registro deberán incluir: el suministro, la instalación con sus accesorios, mano de obra y equipos que se requiera para su instalación y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación de la caja de registro a excepción de las actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto requerido.

b) Pozos de Visita o Inspección

- La construcción de la base de concreto (210 kg/cm²), como la fundación de la pared del cilindro del pozo, deberá hacerse previamente a la colocación de piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica.
- Las paredes del cilindro y del cono de cada pozo serán de mampostería de ladrillo de barro sólido, la parte interna y externa de las paredes será repellada con mortero de



cemento, con relación volumétrica arena-cemento de 1:2. En la pared se instalarán peldaños de hierro redondo de 19 mm (3/4"), con una separación vertical de 40 centímetros.

- Los ladrillos deberán mantenerse por lo menos (2) horas en agua y se colocarán, saturados, diez (10) minutos después. Las hiladas quedarán horizontales y con espesor de juntas no mayor de un centímetro y medio (1.5 cm.) Es necesario que El Contratista revise detenidamente el tipo de material que se utilizará en la construcción de los pozos de visita y demás estructuras del proyecto.
- Antes del repellado se picarán y humedecerán las juntas y las superficies en que quedará aplicado.
- El repello interior tendrá un espesor mínimo de un (1) centímetro y se terminará siempre con llana o regla, puliéndolo con un fino de cemento de un centímetro de espesor.
- El repello exterior tendrá un espesor mínimo de 2 centímetros.
- El mortero se aplicará en forma continua para no dejar juntas.
- Los repellos se curarán durante diez (10) días, conservándolos abundantemente mojados.
- Los repellos que, a juicio del Ingeniero Supervisor, no reproduzcan las superficies regulares exigidas en los planos o que presenten juntas, desprendimiento, grietas y rugosidades, serán invariablemente rechazados, sin que el Contratista tenga derecho a pago adicional alguno por su recepción.
- El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de las terrazas, pavimento o al nivel de terreno natural.
- Los brocales y tapadera de los pozos serán de hierro fundido con capacidad de carga mínima H-20 en donde haya pavimento o se proyecte pavimentar, y de concreto reforzado en las terrazas y sitios sin pavimentar, zonas verdes, andenes o cualquier otro lugar por donde no haya tránsito de vehículos. Tendrán la forma, dimensiones y especificaciones técnicas indicadas en los planos.
- Las cotas a que quedarán construidas las tapaderas de los pozos y las estructuras semejantes, serán las fijadas en detalle para pozos, las rasantes de calles proyectadas, o un mínimo de cuarenta centímetros sobre el terreno natural inalterado cuando se construya en áreas libres.
- Todos los materiales usados en la construcción de pozos de inspección deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.
- Cuando la diferencia de niveles entre la tubería de entrada y salida en un pozo (caída) sea inferior a 0.60 m, la caída se hará dentro del pozo, sin modificación alguna respecto a los planos tipo de pozos de visita.
- En los casos en los que la caída sea superior a 0.60 m, se construirá un pozo de caída, los cuales contarán con una caja adosada al pozo para la bajada de la tubería. La tubería principal se unirá al fondo de la cámara con tubos bajante, cuyo diámetro se



especificará en los planos suministrados. Para poder realizar la inspección, la tubería principal se prolongará con su pendiente original hasta la pared interior de la cámara.

- Cuando la altura del pozo de visita o caída sea superior a 3.60 m, se colocará una doble pared en la parte extrema inferior del pozo que supera dicha altura.
- Las medias cañas a construirse en el fondo del pozo de visita deben seguir el procedimiento siguiente:
 - Al hacerse el fundido del concreto de la base, se formarán directamente las medias cañas, mediante el empleo de un molde.
 - Se construirán de mampostería de ladrillo y mortero con recubrimiento de concreto o mortero de un espesor igual al de la tubería de mayor diámetro adyacente al pozo.
 - Se introducirá media caña de tubería al fundirse el concreto de la base.
 - Dentro del pozo se continuarán completos los conductos del alcantarillado; después se colocará el concreto de la base, hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero Supervisor, en seguida se terminará la media caña hasta la altura de la corona del tubo inferior.
 - Este procedimiento podrá usarse en rectas, o en deflexiones horizontales menores de cuatro grados.
- Se pulirán cuidadosamente los canales de media caña y se acabarán de acuerdo con los planos.
- La medida se hará por unidad de acuerdo a la profundidad y tipo de pozo. Los rangos de profundidad serán los siguientes:
 - hasta 2.50 m
 - desde 2.51 m hasta 3.80 m
 - mayores de 3.80 m
- La profundidad se calculará a partir del nivel de la tapadera hasta el fondo del pozo.
- El pago se hará por unidad de acuerdo a los rangos de profundidades definidos en la sección anterior y tipo de pozo (de visita o caída). En el pago se incluirán todas las actividades correspondientes: losa de concreto, mampostería de ladrillos, medias cañas, acero de refuerzo, cama de concreto pobre, elementos metálicos diversos y los necesarios para la funcionalidad del pozo.

Los precios ofertados deben incluir todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas para dejar el pozo completamente terminado, incluyendo los acabados mostrados en los planos, en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del pozo de visita o caída, a excepción de la actividades de excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto que se pagará por separado a precios establecidos en el contrato.



c) Cabezal de Mampostería para Alcantarilla

- La estructura puede ser de dos tipos: la de piedra colocada con liga vista, y la de piedra ahogada en mortero.
- La piedra deberá ser sana, resistente y extraída de la cantera por métodos adecuados. No podrá colocarse a menos que sea aprobada por el supervisor. La piedra colocada con liga deberá estar exenta de bordes salientes, hendiduras, grietas, laminaduras y minerales que se ven afectados por la intemperie, ya sea por decoloración o deterioro. Las piedras se aprobarán si tienen las dimensiones correctas a juicio del Ingeniero Supervisor. Por lo general, y para comodidad de los albañiles, las piedras deben tener un tamaño alrededor de 15 centímetros de un lado, 25 centímetros del otro y 25 centímetros de altura. El mortero para la mampostería deberá estar compuesto por una parte de cemento y tres partes de agregado fino, medido sobre la base del volumen. El espesor de la liga no debe ser menor de 1.5 centímetros. El agua de la mezcla debe estar libre de impurezas.
- Cuando se coloquen piedras de diferente tamaño y color, se deben colocar de tal forma que no haya concentraciones de un mismo tamaño y color en una sola zona. En general, las piedras grandes deberán colocarse en la parte de abajo, y las pequeñas en la parte más alta. El color deberá distribuirse para lograr un efecto óptico agradable. Las piedras deberán estar libres de tierra o material orgánico, lodo y arcilla, y deberán ser humedecidas antes de su colocación. El mortero también deberá colocarse sobre una superficie que esté limpia y humedecida convenientemente. Las piedras que se estén colocando, no deben golpear las ya colocadas, y tampoco deben ser rodadas sobre una parte del muro que acaba de construirse. Si una piedra ya colocada, se afloja, deberá quitarse, eliminarse el mortero endurecido y se volverá a colocar la piedra sobre una nueva base de mortero
- Si la estructura se construye por partes, los puntos de unión no deberán ser uniformes, para lo cual, las piedras se colocarán de tal forma que se asegure una mejor unión. Todo mortero fresco que manche las paredes del muro ya construido deberá limpiarse inmediatamente, para que no dañe el aspecto visual de la obra. En caso de no haber tenido este cuidado, antes de la recepción de la obra, el muro deberá limpiarse con cepillos de alambre y con ácido si fuese necesario. El tiempo de curado mínimo debe ser siete días, para asegurar que el mortero obtenga las propiedades esperadas de calidad y duración.
- La medida será en metros cúbicos. Al calcular el número de metros cúbicos para su pago, las dimensiones usadas serán las determinadas por las líneas o volúmenes indicados en los planos constructivos o detalles suministrados por el Ingeniero Supervisor. Se descontarán los volúmenes de tubería instalada y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del cabezal de mampostería a excepción de la actividades de



excavación de estructuras y relleno de material de sitio o selecto que se pagará por separado a precios establecidos en el contrato.

2.32.3.20 Desalojo y Disposición de Material Sobrante de la Excavación

- Con esta especificación se reglamentarán todos los trabajos requeridos para retirar de las zonas de las obras, todos los materiales de cualquier característica o naturaleza, provenientes de las excavaciones de cualquier tipo que se ejecuten como parte del Contrato y no se requieran utilizar posteriormente en la misma obra.
- Los trabajos a realizarse, consisten en: carga, retiro o desalojo, con transporte o acarreo, descargue y disposición final de los materiales, en los depósitos previamente aprobados por el Supervisor.
- La disposición de los materiales se deberá hacer en forma tal, que no cause perjuicios de ninguna naturaleza al sitio de depósito, ni a las áreas que la circundan, con procedimientos que cuenten con la aprobación del Supervisor. Los perjuicios que se causen en cualquier sitio por una mala disposición de estos sobrantes, quedarán bajo responsabilidad del Contratista.
- Por lo tanto el proponente deberá tener en cuenta, para el análisis de costos, todos los trabajos que están involucrados en esta actividad, así no estén mencionados anteriormente, considerando la unidad de medida de acuerdo a lo estipulado en el párrafo correspondiente.
- Para distancias menores a 100 m. se considerará como desalojo con acarreo libre, sin compensación alguna.

Para efecto de pago se considerará la siguiente clasificación:

- a) Distancia entre punto de carga y botadero no exceda de un radio de 3.0 km.
- b) Distancia entre punto de carga y botadero exceda de los 3.0 km. de radio.
- Estas especificaciones, no incluyen el retiro de material proveniente de: desmonte y limpieza, descapote y escombros de demolición de estructuras; los cuales se medirán y pagarán como se reglamenta en la correspondiente especificación para cada uno de ellos.
- La unidad de medida con la que se pagará este trabajo será el metro cúbico (m³), con aproximación a un decimal.
- El volumen considerado será el mismo volumen medido "in situ" de excavación que sea necesario retirar de las áreas de trabajo, según lo ordenado por el Supervisor. El volumen desalojado será cuantificado tomándose en cuenta el material apropiado reutilizado en las obras.
- Se pagará esta actividad a los precios unitarios establecidos en el Contrato, para el desalojo y disposición de material sobrante de excavación. En el precio unitario se incluyen todos los gastos de equipo, personal, mano de obra y demás gastos en que incurra el Contratista, para cumplir a cabalidad con lo especificado en este trabajo.



2.33 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS SISTEMAS MECÁNICOS

2.33.1 GENERALES DEL PROYECTO DE AIRE ACONDICIONADO

2.33.1.1 INTRODUCCIÓN

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Equipos de Aire Acondicionado **que darán servicio al “Edificio de Aulas Anexa a Edificio C1, Facultad de Ciencias Económicas”**.

Las especificaciones y los planos correspondientes a las mismas, forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado como descrito en ambos. En caso de que existiera alguna diferencia entre los planos y especificaciones se deberá presentar el problema a la supervisión, para obtener la resolución del mismo.

Estas especificaciones establecen la descripción técnica de los sistemas, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

2.33.1.2 LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACIÓN

Las disposiciones generales de los equipos serán conforme a los planos de Licitación los cuales muestran la posición más conveniente para la instalación de los mismos, por lo que el contratista deberá revisar los planos arquitectónicos para verificar la instalación correcta de los equipos por suministrar y en caso de encontrar errores informara en forma escrita las observaciones correspondientes.

Los planos de licitación indican las posiciones de los equipos, las dimensiones requeridas, punto de arranque y terminación de ductos y tuberías, sugiriendo las rutas más apropiadas para adaptarse a las estructuras y evitar obstrucciones, sin embargo, no es la intención de los planos mostrar todas las dimensiones y desviaciones y será el contratista mecánico quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

2.33.1.3 LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

- Antes de proceder a la elaborar la propuesta, el oferente deberá estar consciente de que el contenido de los planos y las especificaciones técnicas tienen como objetivo solicitar un sistema que opere correctamente, cualquier deficiencia o anomalía que el contratista no reporte, será considerada como la aceptación de la responsabilidad señalada anteriormente.
- En relación a los modelos y marcas de los equipos que aparecen en los planos y especificaciones, estos fueron usados únicamente como referencia para realizar el diseño, ya que no existe otra manera suficientemente precisa para determinar ciertos elementos y componentes de los sistemas para poder ser licitados, por lo tanto los modelos y marcas de referencia indican solamente el grado de calidad de los equipos, pudiéndose cotizar equipos fabricados por otra empresa que responda a las normas exigidas.



- Como los sistemas requeridos son en gran parte especializados se requiere la certificación de la fábrica en cada caso, de manera que el contratista debe incluir en su oferta los costos de la certificación del sistema por parte de la fábrica.
- Durante el proceso de ejecución del proyecto, se exigirá al contratista estricta limpieza y protección de tubería y equipos. Esto será antes, durante y después de su instalación. El contratista estará obligado a cumplir esta disposición, por lo que deberá incluir en su oferta los costos asociados a esta actividad de limpieza continua durante todo el proyecto.

2.33.1.4 TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECÁNICA

Trabajos asociados a la obra eléctrica: Las instalaciones eléctricas asociadas serán efectuadas por el contratista eléctrico de acuerdo a las sugerencias y diagramas presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión.

El contratista eléctrico en todos los casos se pegará a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada la acometida eléctrica de los equipos que ocupan alimentación eléctrica dejando suficiente longitud de cable para que el contratista mecánico realice las conexiones internas. El contratista mecánico hará las conexiones.

El cable de control, los monitores de fase y los retardadores de arranque serán suministrados por el contratista mecánico.

Trabajos asociados a la obra civil: Las instalaciones de obra civil asociadas serán efectuadas por el contratista de obra civil de acuerdo a las sugerencias presentados por el contratista mecánico, aprobado antes por la supervisión.

2.33.1.5 CRUCES A TRAVÉS DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos en las paredes y vigas por las cuales cruzan tuberías o ductos, y luego se requiere sellarlos con sellador cortafuego.

Paso de tuberías a través de paredes: Para todo paso de tubería a través de paredes se instalara un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellara con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

2.33.1.6 SOPORTES SIMPLES Y TIPO TRAPECIO PARA TUBERÍAS

Colgadores simples: Son los utilizados para soportar 1 tubo. Todos los colgadores serán aprobados por UL

- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2" a 3-1/2", utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 5", utilizar varilla roscada de 5/8"
- Para tuberías de 6", utilizar varilla roscada de 3/4"

Colgadores tipo Trapecio: Son para soportar 2 tubos o más:

- Para tuberías aéreas y de piso menores de 2" colocar soporte cada 1.5 metros.
- Para tuberías mayores de 2" colocar tuberías cada 2 metros
- Colocar soporte para cada codo.



- Para Tuberías que cruzan losas se requieren soporte que se sostenga directamente a la estructura
- Para tuberías de 2" y más pequeño, utilizar varilla roscada de 3/8"
- Para tuberías de 2-1/2 a 3" utilizar varilla roscada de 1/2"
- Para tuberías de 4" a 6" utilizar varilla roscada de 5/8"

2.33.1.7 REVISIÓN DE CIERRE

Cuando la supervisión haya confirmado que el contratista ha logrado la terminación substancial de la obra, La supervisión y el contratista elaborarán un documento de certificado de terminación substancial que contendrá lo siguiente:

- Fecha de terminación substancial
- Lista de Pendientes
- Cantidad que se retendrá hasta la terminación de la lista de pendientes. En el caso particular de que no se haya realizado aun el arranque y prueba de equipos, la cantidad que se retendrá por este ítem será el 5%.
- Periodo de tiempo establecido para terminar los trabajos pendientes

2.33.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

2.33.2.1 GENERALIDADES

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos, para los trabajos a realizar en las obras del proyecto "**Edificio de Aulas Anexa a Edificio C1, Facultad de Ciencias Económicas**".

El contratista debe conocer estas normas y estar seguro de su contenido para dárselo a sus empleados. La firma del contrato implica responsabilidad en caso de accidentes. El no cumplir con las reglas de seguridad exigidas, se considera como una grave falta del contratista. Estas normas se complementan a lo descrito en los términos de referencia de la licitación.

2.33.2.2 OBJETIVOS

- a) Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- b) Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

2.33.2.3 DISPOSICIONES GENERALES

- El contratista en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus trabajadores, a los de la supervisión y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificaciones y construcciones.
- El contratista preparará un programa completo, con las medidas de seguridad que se tomarán conforme a estas especificaciones y lo someterá a la aprobación de la supervisión, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria.



- En caso de accidente, se deberá reportar, como mínimo, la fecha, hora, lugar del accidente, nombre del accidentado, estado civil, edad, oficio que desempeña y su experiencia, actividad que desempeñaba en el momento del accidente, indicar si hubo lesión y tipo, posibles causas del accidente, tratamiento recibido y concepto médico.
- La supervisión podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una obra o de las obras en general, si por parte del contratista existe un incumplimiento de los requisitos generales de seguridad o de las instrucciones de la supervisión al respecto, sin que el contratista tenga derecho a reclamos o a ampliación de los plazos de construcción.
- De hecho, el contratista será responsable por todos los accidentes que puedan sufrir su personal, el de la supervisión, visitantes autorizados o terceros como resultado de negligencia o descuido del contratista para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias. Por consiguiente, todas las indemnizaciones que apliquen serán por cuenta del contratista.
- Sin menoscabo de todas las obligaciones sobre medidas de seguridad, el contratista deberá cumplir en todo momento los siguientes requisitos y cualesquiera otros que ordene la supervisión durante el desarrollo del contrato, sin que por ello reciba pago adicional ya que el costo deberá ser incluido en los precios unitarios ofrecidos para cada ítem en particular.

Botiquín de Primeros auxilios

La obra deberá contar con botiquines suficientes que contengan los elementos necesarios para atender primeros auxilios. El residente de obra deberá estar responsabilizado por la utilización y dotación de ellos. Todo el personal de obra deberá tener conocimientos sobre los riesgos de cada oficio y sobre la manera de auxiliar oportunamente a cualquier accidentado.

2.33.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO

2.33.2.4.1 TRABAJOS EN ALTURAS

Todo contratista que deba realizar trabajos en altura o distintos niveles, deberá dar estricto cumplimiento a lo siguiente:

- Todo trabajo que tenga que ser realizado arriba de 2.00 metros deberá utilizar arnés de seguridad anclado a una estructura fija
- Toda unión o armado de piezas deberá ser realizado en el piso, dentro de lo permisible, con el fin de reducir al mínimo los trabajos del personal en altura.
- Toda área con trabajos de altura, deberá ser delimitada en su parte inferior e instalarse rótulos que indican: “prohibido tráfico de personas - caída de materiales”. Pueden utilizarse conos de seguridad.
- Queda estrictamente prohibido dejar o almacenar sobre vigas, techos, etc., materiales sobrantes, pernos, tuercas, varillas, herramientas, etc., los cuales pueden caer a niveles inferiores.



2.33.2.4.2 TRABAJOS SOBRE ANDAMIOS

Todo contratista que para realizar su trabajo tenga que usar andamios, deberá dar estricto cumplimiento a lo siguiente:

- Todo andamio deberá ser construido con los materiales establecidos en el Plan de Seguridad Ocupacional y deberá contar con sus barandas pasamanos.
- Los andamios no se utilizarán como almacenamiento de materiales, permitiéndose solamente el material que se esté usando en el momento.
- Toda persona que trabaje sobre un andamio obligatoriamente deberá hacerlo con su arnés de seguridad, cuya eslinga este enganchada a una instalación que le dé seguridad y que no pertenezca al mismo andamio.

2.33.2.4.3 TRABAJOS CON POCA LUZ

Cuando los trabajos se realicen sin iluminación natural suficiente, el contratista suministrará iluminación eléctrica en todos los sitios del trabajo. No se permitirán extensiones arrastradas colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio del trabajo se deberán colocar avisos de peligro fosforescentes y luces intermitentes.

2.33.2.4.4 TRABAJOS CON PINTURA O SELLADORES

Todo producto (pinturas, selladores, pegamento, solventes) que sea necesario utilizar y que sea volátil e inflamable se hace necesario observar las siguientes precauciones de seguridad:

- El contratista deberá establecer la prohibición de fumar y/o realizar cualquier trabajo que pueda producir fuego o chispas (soldadura, oxicorte, esmerilado, etc.) en un radio no inferior a 10 metros de los trabajos que se realicen con estos productos.
- El personal deberá estar provisto de protección respiratoria.
- No derramar residuos de estos materiales en las pilas de alcantarillado.

2.33.2.4.5 TRABAJOS CON SOLDADURA

Todo personal que tenga que efectuar trabajos de soldadura al arco y oxicorte, deberá realizarlos mediante personal calificado, que al igual que sus ayudantes deberán cumplir las siguientes medidas:

- Utilizar máscara para soldar con visor móvil y/o careta oxicorte. Las máscaras deberán proteger además de la vista, la cara y el cuello y estarán provistas de lentes con las tonalidades mínimas, de acuerdo con las especificaciones y clasificación del National Bureau Standard de los Estados Unidos de América.
- Utilizar chaqueta de cuero, overol, delantal, mangas, botas o polainas y otras ropas protectoras contra chispas y esquirlas. deberá mantenerse todo limpio de grasas, solventes o sustancias contaminantes.
- El equipo de soldadura deberá mantenerse en óptimas condiciones de operación y limpieza, por ningún motivo se permitirá la utilización de equipos defectuosos. El contratista se obliga a revisar permanentemente que todas las conexiones eléctricas de los equipos de soldadura estén apretadas, limpias y secas; a revisar y asegurar



continuamente que los cables, los porta-electrodos y las conexiones estén debidamente aisladas.

- Los operarios deberán usar gafas de seguridad para las operaciones de esmerilado y picada de escoria.
- El ambiente de trabajo del soldador deberá mantenerse ventilado y en sectores confinados deberá instalarse un sistema de ventilación que asegure la renovación del aire y extracción de gases.
- Debe disponerse de dos extintores portátiles contra incendio,
- Los cilindros de oxígeno y acetileno deberán colocarse en posición vertical montadas sobre carros porta cilindros y no dejarse bajo la acción de rayos solares o fuentes de calor.

2.33.2.5 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA

Todo equipos, herramienta, vehículo o maquinaria que proporcione un contratista a su personal, deberá encontrarse identificada y mantenerse en óptimas condiciones para su empleo y deberá ser usado y/u operado solamente por personal previamente adiestrado y autorizado.

El contratista deberá disponer de la cantidad necesaria de herramientas manuales y mecánicas portátiles que exija el buen desarrollo de la obra. No se aceptarán escaleras metálicas o con refuerzos metálicos; están prohibidas cerca de circuitos energizados. Las cuerdas o sogas deberán estar en buen estado. Todo equipo mecánico deberá inspeccionarse periódicamente.

2.33.2.6 ELECTRICIDAD

- En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito. Los conductores eléctricos que crucen zonas de trabajo o sitios por donde se movilice equipo o personal, deberán estar provistos de aislamientos adecuados. No se permitirá el uso de conductores eléctricos desnudos, en donde éstos pueden ofrecer peligros para el personal o los equipos.
- Los guantes de caucho aislados deberán utilizarse siempre que se trabaje en circuitos energizados de 300 voltios en adelante o siempre que se esté trabajando a una distancia tal que pueda hacerse contacto con los circuitos.
- En condiciones de humedad o cualquier otra condición peligrosa, se utilizarán guantes de caucho aislados aún en circuitos de baja tensión. En cualquier condición, con cualquier voltaje, deberá tomarse la precaución adicional de colocar protectores adecuados sobre los interruptores, aisladores, de otros objetos que pudieran hacer contacto con el cuerpo del trabajador.
- Deberán utilizarse los guantes de caucho aislados, siempre que se realice una conexión a tierra, se trabaje en circuitos o aparatos energizados, se operen interruptores, y/o se utilicen aparatos para comprobar alta tensión.



- El uso de guantes de cuero es obligatorio para hallar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

2.33.2.7 TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIALES

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal menester. El personal destinado al movimiento de estructuras metálicas, vigas o elementos prefabricados estará provisto de guantes, delantal, calzado de seguridad y palancas adecuadas.

Si se trabaja con grúa, una persona vigilará el izado y los giros a fin de evitar accidentes. Al distribuir las estructuras metálicas, vigas y elementos prefabricados deberán tenerse cuidado de no obstaculizar la vía a vehículos y peatones.

2.33.2.8 PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Ninguna herramienta y/o accesorio contra incendio debe ser removido sin el permiso del encargado de prevención de incendio o el oficial de seguridad.

En toda obra o trabajo de servicio el contratista deberá contar por lo menos con 4 extintores de incendio, dos en las instalaciones fijas y dos en el frente de trabajo. Estos extintores deben ser del tipo adecuado a los materiales que existan alrededor y de capacidad de 10 libras.

El contratista deberá instruir a su personal sobre el uso de los extintores y sobre las evacuaciones en caso de emergencia. Está prohibido quemar basura o desperdicios en las instalaciones de Ciudad Universitaria o en lugares no autorizados.

2.33.2.9 ORDEN Y ASEO

Durante el desarrollo de los trabajos, el contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de la obra y sus alrededores, retirará diariamente o con más frecuencia si así lo ordena la supervisión, basuras, desperdicios y sobrantes de material, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación de éstos.

Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el contratista deberá retirar su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales y basuras que resulten del trabajo y dejar el sitio en orden y aseo. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, zanjas y demás elementos que no tengan protección.

Es deber del contratista mecánico clasificar y manejar los desechos de acuerdo a lo solicitado en el plan de gestión ambiental sección plan de manejo de desechos sólidos tóxicos y peligrosos descritos en los Términos de Referencia.

2.33.3 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

2.33.3.1 GENERALES



Para el Edificio de Aulas Anexo a Edificio C1, Facultad de Ciencias Económicas se propone la instalación de un Sistema de Climatización Centralizado con equipos de Caudal Variable de Refrigerante (CVR) enfriado por aire, del tipo solo Frio/ Calor.

El sistema consta de los siguientes elementos:

- **Sistema de Aire Acondicionado:** Compuesto por una condensadora de alta eficiencia enfriada por aire, con unidades evaporadoras tipo pared. Todos los sistemas están compuestos con equipos de alta eficiencia energética, para reducir los costos de operación del sistema, que a su vez, operan con refrigerante ecológico que no daña la capa de ozono, siendo instalados de forma tal que no transmitan vibraciones a las instalaciones contiguas, en operación de bajo nivel de ruido.
- **Sistema de Control:** El sistema de control automático está compuesto por un sistema control centralizado que incluye controladores y sensores en las diferentes unidades evaporadoras, con un control para la unidad condensadora.

2.33.3.2 INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de **Caudal Variable de Refrigerante (CVR)**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 10 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante.

2.33.3.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Documentos de Contrato

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.33.3.4 REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD

Las siguientes normas, códigos y especificaciones internacionales, tienen el propósito de especificar y describir calidades mínimas aceptables para el propietario.

ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Conditioning Engineers
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
ASTM	American Society of testing and materials

2.33.3.5 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Se deberá adjuntar en la oferta el costo por el contrato de mantenimiento preventivo al sistema por el período de un año. Incluyendo los repuestos requeridos para la reparación de desperfectos. Incluir medidas preventivas de mantenimiento mensual realizadas durante las horas de trabajo normal, lubricación, limpieza y ajuste que se requieran para el correcto funcionamiento de los equipos, servicio de emergencia los siete días de la semana.



Secciones Incluidas

- Unidades Condensadoras de CVR
- Unidades Evaporadoras de Pared
- Tubería de Cobre para Refrigeración

2.33.4 UNIDADES CONDENSADORAS DE CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CRV)

2.33.4.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante.

Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes. Las unidades condensadoras se ubicarán en la azotea del 3er nivel.

El montaje de los condensadores hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el cual debe proveer la grúa con que se realizara el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto

2.33.4.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los Productos:

Antes de la compra de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo

Planos Taller:

Antes de la instalación de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:



- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

Manuales de Mantenimiento:

- Antes del último pago de estimación de obra, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para el no pago de la última estimación por parte del cliente:
- Manuales de Mantenimiento entregados de la siguiente manera: En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.
- El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.
- Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar al cliente una copia digital y dos copias en físico de los mismos.

2.33.4.3 PRODUCTOS

Equipos

El Condensador tendrá las siguientes características:

MARCA	MODELO	CAPACIDAD (MBTU)	POTENCIA EN FRIO (kW)	ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (V/F/H)	PESO (LB)
DAIKIN	RXYQ72TYDN	69	4.62	460/3/60	452

- El equipo deberá ser ensamblado y probado por sus respectivos fabricantes. Los equipos deberán estar certificados por UL y AHRI STANDARD. La unidad condensadora puede ser conformada por la unión de dos condensadoras individuales modulares de menor capacidad, para lograr cubrir la capacidad total requerida.
- El sistema se enfría por aire, con ventiladores de aspas con acople directo al motor. Entre otros, debe tener por lo menos los siguientes dispositivos de seguridad: Interruptor de alta presión, protección de sobrecarga del motor ventilador, Relé de sobrecarga, protector de sobrecarga del inversor.
- La unidad condensadora deberá ser para instalaciones a la intemperie con todos los componentes ensamblados en una base común. Debe tener dos compresores de alta eficiencia, hermético tipo scroll, ambos de velocidad variable, protegidos por alta presión y temperatura, serpentín de condensación con tubos de cobre y aletas de aluminio, abanicos con motores de lubricación permanente de bajo nivel de ruido con ajuste automático de la velocidad; cuenta con válvulas de carga y todos los controles.



El equipo cuenta con un protector de serpentín del condensador, para evitar que las aletas de aluminio se dañen. La unidad deberá ser montada sobre bases de concreto.

- Las unidades condensadoras deben ser del tipo bomba de calor, que permitan invertir el ciclo de refrigeración en aquellos casos que por las condiciones ambientales externas se requiera calefacción dentro del edificio. En la eventualidad de que uno de los compresores de la unidad fallase, el otro compresor debe continuar operando y proveyendo enfriamiento o calefacción como sea requerido a una capacidad reducida proporcional. El microprocesador y los controles asociados deben ser designados para cubrir y controlar específicamente esta condición para un único módulo y sistemas de distribución.

Cableado

- Todo el cableado, tanto componentes como materiales instalados en sitio, deben cumplir con las normas del NEC. Utilice únicamente conductores de cobre. Por seguridad, se debe instalar un interruptor de falla del circuito de tierra. La unidad debe ser aterrizada de acuerdo a las normas del NEC. Para cada equipo se debe instalar el interruptor y los fusibles a las líneas de la acometida de fuerza. Se debe instalar un interruptor principal que sea capaz de interrumpir toda la acometida de fuerza en una forma integrada porque el sistema consiste de equipos utilizando múltiples acometidas de fuerza.
- Se debe proveer e instalar localmente un protector de voltaje con monitor de fases, para proteger el equipo por alto y bajo voltaje, por desbalance de fases, por pérdida de fases, por reversión de fases. La variación máxima de voltaje entre fases es 2%.
- El voltaje de control entre la condensadora y sus respectivas evaporadoras debe ser de 16VDC con cable no blindado, torcido y de dos conductores 16/18 AWG.

2.33.4.4 GARANTÍAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

La garantía de calidad de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo y 5 años para compresores **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos necesarios para la cobertura de la garantía.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por mala operación o abuso en la utilización del equipo.

2.33.4.5 INSTALACIÓN

- **Almacenamiento:** Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.



- **Montaje:** El contratista es responsable de instalar los equipos sobre sus bases de concreto, por lo tanto tiene que estar incluido en su oferta el uso de grúa para tal fin.
- **Cuidados durante la Construcción:** Una vez instalados los equipos sobre sus bases es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no exista acceso para doblar las aletas de los serpentines. Si el equipo viene con su protección de madera, no retirarlas hasta el momento de las pruebas de arranque.
- **Aisladores de Vibración:** Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16” en cada esquina de cada unidad Condensadora. Los equipos serán anclados a las bases de concreto.

2.33.5 UNIDADES EVAPORADORAS DE PARED PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.33.5.1 GENERAL

El contratista suministrará e instalará los equipos que cumplan con las características que se dan a continuación y además deberán cumplir con el certificado de calidad de la fábrica. Donde los componentes no se indiquen proveer los componentes estándar del fabricante. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.

2.33.5.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los Productos:

Antes de la compra de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo

Planos Taller:

Antes de la instalación de los equipos, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación del equipo por parte del cliente:



- Detalles de anclaje a la estructura de cada equipo
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

Manuales de Mantenimiento:

- Antes del último pago de estimación de obra, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para el no pago de la última estimación por parte del cliente:
- Manuales de Mantenimiento entregados de la siguiente manera: En las primeras páginas se incluirá una lista con el nombre, dirección número de teléfono, correo electrónico del fabricante, página Web, modelos de los equipos instalados, lista de partes y una breve descripción de los equipos y su operación.
- El orden de los manuales en la carpeta será de acuerdo a la forma establecida en las especificaciones técnicas. Y se agregara en cada caso los documentos técnicos de equipos, accesorios, controles, brochures, submittals aprobados, garantías y los planos como construidos.
- Después de la aprobación de los manuales, el contratista deberá entregar al cliente una copia digital y dos copias en físico de los mismos.

2.33.5.3 PRODUCTOS

Equipos

Las unidades ventilador serpentin tendrán las siguientes características:

MARCA	MODELO	CAPACIDAD (MBTU)	CAPACIDAD TOTAL SENSIBLE (MBTU)	ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS (V/F/H)	PESO (LB)
DAIKIN	FXAQ07PVJU	7.5	6.4	208/1/60	26
DAIKIN	FXAQ09PVJU	9.5	7.3	208/1/60	26
DAIKIN	FXAQ12PVJU	12	8.9	208/1/60	26
DAIKIN	FXAQ18PVJU	18	13.7	208/1/60	31

Las unidades contarán con un kit de drenaje que incluirá una bomba de condensado y los accesorios necesarios para su conexión y montaje dentro de la unidad, también incluirá filtros en el retorno.

El contratista está obligado a suministrar e instalar el cable de control entre las unidades condensadora y evaporadoras. El equipo deberá poseer una placa provista por el fabricante que contenga en ella escrita el número de modelo y serie para futura identificación del equipo.

Tubería de drenaje de las evaporadoras



- La tubería para drenaje, de las evaporadoras será de cloruro de polivinilo (PVC) diseñada para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG². Para unir la tubería con los accesorios, deberá usarse cemento especial para PVC, tipo secado rápido para tuberías hasta de 2" y de secado lento para tuberías de diámetros mayores de 2". - Toda la tubería será soportada y forrada con aislamiento térmico tipo Rubatex de 1/2" de espesor, para evitar condensación.
- Las tuberías de drenaje unas se unirán con otras y el desnivel mínimo debe ser del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI
- Las tuberías de drenaje se deberán conectar a las tuberías de agua lluvia por medio de una Yee, que será suministrada por el contratista mecánico, pero instalada por el contratista hidrosanitario.
- Solo en el caso especificado en planos se deberá instalar una tubería nueva que servirá como bajante que conecte los tres niveles, la cual al llegar al nivel del suelo del 1er nivel se deberá conectar a la caja de registro o cuneta de aguas lluvia más cercana.

2.33.5.4 GARANTÍAS

Todos los equipos o piezas serán totalmente nuevos y sin daños por embarque o instalación. En caso que al efectuar la revisión de los mismos esto no sucediera así, el propietario obligará al contratista a cambiar las piezas que adolezcan de defectos o estén usadas o bien a sustituir el equipo por uno nuevo.

La garantía de calidad de los equipos será de un año calendario para las partes del equipo **a partir de la fecha de arranque de los equipos y la recepción a conformidad de parte del supervisor**, lo cual se hará mediante un acta de entrega. No será de otra manera, por lo cual el contratista deberá incluir todos los costos necesarios para la cobertura de la garantía.

Se exceptúan de la garantía los daños ocasionados por sismos, fuego, fenómenos naturales o intencionalmente por personas, así como los derivados por mala operación o abuso en la utilización del equipo.

2.33.5.5 INSTALACIÓN

Almacenamiento: Los equipos permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las unidades. Si vienen filtros desechables de fábrica no retirarlos hasta el arranque, si no vienen los filtros desechables entonces cubrir con plástico de manera que el plástico no se despegue.

2.33.6 TUBERÍAS DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.33.6.1 GENERAL



Todas las rutas, diámetros de tuberías y accesorios, deben ser evaluados por el fabricante de los equipos seleccionados para garantizar que el sistema haya quedado bien instalado y no se tengan problemas a futuro por una mala instalación.

Cualquier accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, que no haya sido nombrado en las especificaciones, formato de oferta o planos, debe ser considerado por el contratista e incluido en su oferta para garantizar que el sistema ha quedado instalado y operando según los requerimientos del fabricante de los equipos.

2.33.6.2 ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

Información de los Productos:

Antes de la compra de las tuberías el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación de la tubería por parte del cliente:

- Características de la tubería
- Diámetros internos y externos de la tubería
- Capacidad de presión

Planos Taller:

Antes de la instalación de la tubería, el contratista deberá presentar a la supervisión la información que se solicita a continuación. La no presentación de esta información aprobada por la supervisión, podrá ser motivo suficiente para la no aceptación de la tubería por parte del cliente:

- Plano de rutas de tuberías coordinado con sus diámetros y dibujados los soportes
- Detalle de válvulas, accesorios
- Detalles de anclaje

Tuberías de Refrigeración ACR

- Las tuberías de refrigeración entre el evaporador y el condensador serán de cobre y con los diámetros indicados para cada equipo, tanto para la línea de líquido como para la línea de succión.
- El refrigerante que contendrán las tuberías de cobre será R-410A, por lo que deberán soportar presiones normales de trabajo de alrededor 418 PSI para la línea de alta presión y 130 PSI para la línea de baja presión. Considerar una presión de diseño de 500 PSI para efecto de realización de las pruebas.
- Las tuberías de refrigeración serán de tubos de cobre rígidos sin costura conforme a normas ASTM B280 tipo "ACR" sellados, deshidratados y presurizados en la fábrica con nitrógeno. Los codos, reductores, acoples, uniones y demás accesorios también



serán de cobre conforme a normas ASME B 16.22. Todas las juntas de tuberías, codos y accesorios serán hechas con soldadura de plata conforme a normas AWS A5.8 usando acoples de fábrica del mismo material especificado. Los reductores serán del tipo concéntrico.

Aislamiento Térmico

- Las tuberías deberán estar aislada térmicamente con aislamiento tubular preformado flexible, esponjoso de estructura celular cerrada como la fabricada por ARMSTRONG WORLD INDUSTRIES, "ARMAFLEX", conforme a ASTM C 534 tipo 1, de $\frac{3}{4}$ " de espesor como mínimo en las tuberías con diámetro mayor a $\frac{7}{8}$ " y de $\frac{1}{2}$ " de espesor en las tuberías con diámetro menor o igual a $\frac{7}{8}$ ".
- **Cobertor para Tuberías Exteriores:** El aislamiento de las tuberías instaladas a intemperie serán protegidas con un recubrimiento de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para protegerlas contra la acción de los rayos ultravioleta, utilizando **lámina de aluminio**, similar a ITW Insulation system, aluminium roll jacketing

2.33.6.3 PRUEBAS

- Las presiones de prueba de las tuberías no deberán de ser menores que las presiones de operación de diseño para refrigerante R-410A, o iguales a las presiones a la cual se ajustan las válvulas y piezas de seguridad del sistema. La presión de prueba deberá de ser mantenida sin variación, indicada y registrada en un juego de manómetros de prueba durante todo el tiempo que dure la prueba de presión, cuyo tiempo de duración deberá ser de por lo menos 24 horas.
- Llene el sistema de tubería con nitrógeno seco para presurizar, verifique todas las juntas soldadas usando una solución de glicerina y jabón alrededor de las juntas para indicar fugas. Suelde de nuevo alrededor de las juntas con fugas, usando piezas o accesorios nuevos y pruebe de nuevo las tuberías hasta obtener resultados satisfactorios.
- Al haberse completado la soldadura de los tubos de refrigeración, se debe comprobar que no haya fugas en todo el trayecto de tubería de cobre, sin haber una conexión con el equipo, con pruebas de presurización de la tubería a un mínimo de 500 psig. Por espacio de 24 horas sin presentarse variación en las mismas. Se debe reflejar en la prueba la hermeticidad del circuito de refrigeración. Al haber completado la comprobación de fugas se debe evacuar las líneas de interconexión para mantener un vacío de 350 micrones. Este vacío debe mantenerse por lo menos 4 horas.
- Cargue el sistema de tuberías de acuerdo con el siguiente procedimiento: Evacúe el sistema de tuberías usando una bomba para vacío con capacidad mínima de 500 micrómetros y mantenga el vacío por lo menos por 12 horas, con una presión máxima absoluta de 500 micrones. Use manómetros de prueba para medir la presión de vacío, si después de 12 horas la presión de vacío no se ha incrementado más de 50 micrones, considere que el vacío ha sido efectuado y cargue con refrigerante el sistema, rompiendo el vacío con una carga inicial de refrigerante en forma de gas hasta obtener una presión inicial de 2 lb/pulg².



- Pruebas de fuga en tuberías de refrigeración. El contratista deberá efectuar pruebas de fuga a presión en tuberías de refrigeración. Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:
- Fecha de la prueba, Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora, temperaturas y humedad), descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma, datos obtenidos inicialmente, reparaciones y ajustes efectuados, resultados de las pruebas finales, datos de mediciones de temperatura y humedad en los ambientes climatizados
- Presión a la cual fue sometida la tubería de refrigeración y por cuánto tiempo, para verificar ausencia de fugas. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 500 PSI.

2.33.6.4 INSTALACIÓN

Almacenamiento: Las tuberías deberán ser almacenadas en un sitio protegido de la lluvia y el sol y no deberá quitárseles sus tapones de fábrica para evitar el escape del nitrógeno.

Permanecerán almacenados, protegidos y limpios, lejos de los depósitos de basura de la construcción y lejos de los talleres mecánicos. Se trasladaran al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

Soldadura: La tubería de cobre con diámetro menor de 7/8" deberá ser soldada con varillas de plata al 5% y las otras tuberías con varillas de plata al 15%. Es obligatorio que en cada soldadura se utilice nitrógeno para evitar que el interior de la tubería se ensucie y obstruya partes del equipo posteriormente.

- Durante el proceso de soldadura de las tuberías, válvulas y especialidades de refrigeración deberán ser desarmadas para evitar calentamiento en las partes internas como: asientos, vástagos, bobinas, etc. Evite aplicar calor al bulbo de la válvula de expansión.
- Úsese nitrógeno seco a través de las tuberías para generar una presión positiva y evitar la formación de escorias y hollín. Las tuberías deberán ser probadas e inspeccionadas conforme a normas ASME B 31.5 "Chapter VI", aislando la unidad de condensación y la unidad de evaporación de las tuberías.

Soporte: La tubería de refrigeración aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes contruidos de canales galvanizados tipo strut.

- La tubería de refrigeración a nivel de piso deberá ser soportada utilizando soportes de ángulo de 1"x1"x1/8" en forma de U invertida anclada al piso con tacos expansores y pernos inoxidables de 1/4", fijando cada tubería de refrigeración al soporte, mediante medias lunas apernadas al soporte.



- Todos los soportes de platina deberán ser cubiertos con dos manos de pintura anticorrosiva, primera mano color rojo y segunda mano color negro. Ninguna tubería deberá quedar expuesta a esfuerzos que puedan originarse para fijación rígida.

Instalación del Aislante Térmico: Tanto la línea de líquido como la línea de succión deben ser aisladas térmicamente. En los codos de las tuberías, no se permite el forro de la tubería doblando el aislamiento, ya que quedará sometido a un esfuerzo cortante, por lo que el aislamiento debe ser cortado a 45° y pegado con pegamento especial para elastómero con la otra pieza de aislamiento a 45°.

- Todas las juntas y uniones longitudinales y transversales serán selladas con adhesivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del aislamiento.
- Aísle codos, accesorios y válvulas usando el mismo material que el especificado para las tuberías del mismo espesor especificado, usando piezas preformadas en fábricas o pre cortadas en el campo, de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- Selle y reselle todas las juntas con el adhesivo recomendado para evitar que el aire entre en contacto con la superficie de las tuberías. Instale el aislamiento en las tuberías y accesorios siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante, hasta que las tuberías de refrigeración hayan sido evacuadas, deshidratadas y probadas a presión de acuerdo con lo especificado en la sección correspondiente.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instaladas las tuberías equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de las tuberías.

2.34 INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ENERGÍA ELÉCTRICA, TELECOMUNICACIONES Y TRANSMISIÓN DE DATOS,

2.34.1 CONDICIONES GENERALES

- a) Estas especificaciones para las instalaciones eléctricas: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse irán especificados detalladamente en los planos, en las hojas de cantidades de obra y en las fichas de costos de cada actividad. Los planos, estas especificaciones, las cantidades de obra, y los cálculos respectivos de diseño son los que constituyen la base para ejecutar y entregar en operación el sistema eléctrico por construir y poner en eficiente operación.
- b) La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.



- c) El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado con al menos una de las certificaciones indicadas en esta sección.
- d) Asimismo y de común acuerdo con el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, de que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

2.34.2 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende la dirección técnica, mano de obra especializada en trabajos de electricidad, telecomunicaciones, datos, seguridad y control; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas necesarias y apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica según se indica en los planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.34.3 NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES

Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de los mismos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- La República de Honduras
- La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico)
- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras y
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.

2.34.4 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES

El contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos con las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories) o VDE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification).

2.34.5 TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS



El contratista se obliga a tramitar ante la ENEE las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial y pagará las cantidades requeridas.

Para las instalaciones definitivas en alta tensión, transformadoras, secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores de la subestación principal del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación.

El Contratista deberá tomar las previsiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestra a la Universidad el valor del depósito de garantía de servicio.

Si se solicitara el suministro e instalación de generadores de emergencia, éstos afectarán el medio ambiente con la emisión de gases derivados de la combustión y con el ruido de la evacuación de los mismos, el Contratista procederá con los trámites y obtendrá la autorización de instalación y operación con las autoridades gubernamentales respectivas.

El contratista también se encargará de realizar todos los trámites y pagos que corresponden como parte técnica ante HONDUTEL, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

2.34.6 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

- *Energía e Iluminación* – Líneas en alta tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación.



- *Telefonía Analógica* – Soportería de acometida, entrada de servicio, canalización, paneles y borneras, conexiones a la PBX, salidas para el usuario, incluyendo cable telefónico y jacks.
- *Fibra óptica* – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data. Con fibras Monomodo 12 hilos con la conexión a la PSTN y troncales exteriores. Mayores de 500 metros. Con Fibras Multimodos hilos 12 con conexiones entre cuartos y troncales entre equipos activos sin exceder 500 mts. El tipo de fibra deberá ser OS2 Enchaquetada.
- *Red de cable estructurado (UTP Cat6)* – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4". **Con Certificación de calidad de fabricante de 25 años.**
- *Detección y alarma de Incendio* – sensores, canalización, estaciones manuales, sirenas, luces estroboscópicas y paneles de control. **También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH.**
- *Extintores contra incendio* – Si es indicado en los planos y en las cantidades de obra. Soportes, depósitos, rótulos, indicaciones de uso, medidores de presión.
- *Sistemas de seguridad* – sensores, canalización y paneles de control. **También suplirá la capacitación respectiva a los operadores designados por la UNAH.**
- *Sonido Ambiental y Sistema Busca Personas* – Sólo si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.
- *Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)* - cámaras, canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.
- *Red de Pararrayos* – Puntas Franklin simples, o sistemas integrales con red de tierra según se indica en los planos y cantidades de obra.
- *Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.
- *Red de media Tensión Aérea y Subterránea 13.8 y 34.5 Kv* – Para las redes aéreas se aplicara la normativa de la ENEE y **en instalaciones subterráneas de media tensión de 13.8 y 34.5 kv CFE, México.**

2.34.7 PLANOS DE DISEÑO

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al



contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

2.34.8 PLANOS DE TALLER

Antes de dar inicio a los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Durante la ejecución de obras previas a las fundiciones de vigas, losas, viguetas y otros elementos estructurales los planos de taller deben aprobarse por el Supervisor en todos aquellos aspectos relativos a los pasos de los conductos a través de los elementos estructurales. Durante el proceso de construcción registrará las modificaciones hechas en los mismos.

Los planos adicionales o de detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio del Supervisor. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma escrita por el Supervisor antes de la ejecución de la instalación respectiva, la obra puede ser detenida en caso de no presentar planos de Taller al Supervisor y los costos del retraso correrán por cuenta del Contratista.

2.34.9 PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

2.34.10 MATERIALES

Las especificaciones de los equipos y materiales que suministrará el Contratista deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras representada en todo momento por el Supervisor. Cuando no se especifique exclusivamente el uso de un material de cierta marca de fábrica, el Contratista podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las normas indicadas anteriormente o con los planos, pero cuando se solicita el cumplimiento de un número determinado de marcas y el Contratista desee usar otra distinta, solicitará la aprobación escrita del Supervisor.

Si cualquier material o equipo fuere diferente a aquél ofertado según las características solicitadas en estas especificaciones o en los planos, y que sea de iguales o superiores



calidades, el contratista deberá justificadamente solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

2.34.11 CANALIZACIÓN

- Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo al artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por los planos de construcción a las descripciones que aquí se hacen.
- En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes.
- Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas, sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica.
- Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes deberán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poliestireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente obstructivo.
- En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado. Los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas galvanizadas, pernos de fijación, bien sea por medio de pistola o con tacos de metal. Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) atornilladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC



cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados.

- En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

2.34.12 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 20 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones. Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor. Las salidas para tomas dobles de corriente, teléfono, interruptores sencillos, en general todas las cajas a donde llegue un solo conducto y exista dispositivo se proveerán de una caja rectangular de 2"x 4" x 1- 7/8" plásticas para Exterior UL embebida, las salidas a donde lleguen dos o más conductos tendrán cajas rectangulares de 2" x 4" x 2-1/8" plásticas en exterior UL. Embebidas, en provistas del suplemento correspondiente al tipo de accesorio que se vaya a instalar y de la tapa metálica para exterior. Todas las cajas de salidas empotradas de columnas o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: Interruptores de pared: 1.20 a 1.60 metros Tomas de corriente pared: 0.40 a 0.60 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 a 2.60 metros. Toma Corriente en las bancas y áreas exteriores quedara a revisión con el supervisor.

2.34.13 UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS Y BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación. Para las instalaciones subterráneas se deberán colocar bushing en las finales en las cajas fundidas, y no se permitirá calentar tuberías para embonar. Se Utilizar pegamento especial para tuberías PVC Eléctrico.

2.34.14 TELEFONÍA ANALÓGICA

De conformidad con la normativa de HONDUTEL, el contratista construirá desde el poste indicado por HONDUTEL la canalización hasta el panel telefónico localizado en el cuarto asignado. El panel telefónico será equipado de una bornera cuya capacidad será indicada en



los planos o por el Supervisor, entendiéndose que habrá al menos una extensión telefónica para cada ambiente. La salida para teléfono será un RJ11 montado en una caja de 2" x 4" con tapa de acero inoxidable con tornillos de llave hexagonal (halen) o estrella. El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

2.34.15 ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA

Cuando se hagan las obras correspondientes a las acometidas, el Contratista, en conjunto con el Supervisor, acordarán la instalación de canalización de fibra óptica hasta la sala telecomunicaciones. Será necesario establecer las necesidades y capacidades de la canalización con algún proveedor de servicios de fibra óptica que provea los servicios en la zona. Fibra óptica mono modo de 12 hilos OM2.

2.34.16 CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con neutral desnudo para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 150 amperios.

Las uniones entre la acometida y las líneas internas se harán con conectores de compresión de aluminio y se protegerán con cinta aislante 3M.

Sólo se instalará base de medidor clase 200 en el caso de que las corrientes de las fases sean inferiores a 150 amperios. Si fueren superiores se instalarán medidores con transformadores de instrumentos.

2.34.17 CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.



En derivaciones se utilizará cinta adhesiva aislante marca 3M, dos capas iniciando del centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores. 1. Blanco: todos los neutros. 2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control. 3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente, se aceptará el uso de wirenuts.

2.34.18 EQUILIBRIO DE FASES

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecta los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

2.34.19 SISTEMA A TIERRA

El contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, dispositivos, etc. Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce o cobre con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañaran en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo a normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos, se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán de CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 10 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima resistencia admisible será de 5 ohmios, el contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistividad especificada, el contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las



establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciárlas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

2.34.20 LUMINARIAS Y ACCESORIOS

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de lámparas a instalarse en las diferentes zonas. El modelo, acabado y tipo de lámpara, antes de realizar la compra, deberán ser aprobadas por el Supervisor y la UNAH. Todas las luminarias serán de 125 voltios AC para uso de ambientes internos, para los laboratorios de química se deberá colocar lámparas resistentes a gas y vapor de químicos y cumplir con el requerimiento del modelo de lámpara solicitado. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación de la misma en planos, No se permiten empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. Las Luminarias de Fuente se colocaran en cajas o housing específicos de las lámparas las cuales serán embebidas a las losas o paredes. Antes del montaje de la misma el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias a emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las dimensiones de las luminarias será la indicada en los planos o en las cantidades de obra. Todos los tornillos que se utilicen serán de acero inoxidable.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bombillos ahorradores de energía del tipo y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores de ultrasonido y de presencia en los baños.

2.34.21 APAGADORES DE ILUMINACIÓN

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, tipo silencioso. Instalar conectores y coupling de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo.

En áreas de hospitales como clínicas, laboratorios, salas de procedimientos, quirófanos, salas de radiología, de hospitalización y todas aquellas en las cuales exista la necesidad de conectar equipo para tratamiento o diagnóstico médico se debe instalar dispositivos de las mismas capacidades establecidas con grado hospitalario.

2.34.22 TOMACORRIENTES



Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R, para Intemperie, En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. El Receptáculo se deberá encintar en su entorno con cinta 3M, Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario o el plano. El cable de tomacorrientes será #12 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #14 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

2.34.23 SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

2.34.24 SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO

Las canalizaciones desde los cuartos de IT hasta las salidas, deberán cumplir con la normativa de instalación para garantizar una solución certificada de 25 años y de conformidad con lo descrito en los planos. Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, jack RJ45 y placa categoría 6 de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta de 4" x 4" ó de 2-1/2 x 2-1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos y hasta 6 cables UTP cat6, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". Más de seis cables UTP CAT 6 requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se deberán indicar en el cuadro de cantidades de obra.

2.34.25 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Todo tablero, panel o centro de Carga será construido para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barras para neutral y tierra aislada y separada de tamaño completo. Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del ambiente con taco y expansor metálico UL y en ningún momento dependerán de los ductos, para su soporte. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC,



con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio. Todos los paneles tendrán colocadas en las puertas, que se indicaran el tipo de panel y su voltaje. Todos los paneles para iluminación y potencia, tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido.

2.34.26 TABLEROS PARA ALIMENTADORES

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independientes, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

2.34.27 ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, se colocará tubería sch 40 pvc eléctrico UL del diámetro indicado en los planos o detalles constructivos, de igual forma se dejaran se instalará en una zanja de profundidad no inferior a 70 cm. Una vez tendido el cable, el ducto se tapaná con material selecto, tierra natural, ver detalle en planos para ver las dimensiones de las capas. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento. Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer los empalmes del sistema eléctrico.

2.34.28 EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro de la Ciudad Universitaria, el suministro e instalación de los equipos de medición será efectuado por el contratista. Para ello tomará como guía de instalación las "Normas de Medición" de la ENEE, cuya copia existe en las oficinas de la SEAPI. Será entendido que el medidor digital tendrá las siguientes mediciones programadas: kWh, kW, kVA, kVAR, voltajes y corrientes para cada una de las fases, armónicos, variaciones de tensión. La lectura de demanda máxima kW deberá muestrearse cada 15 minutos. El medidor deberá estar equipado para salida RJ45 para la conectividad de la red Ethernet.

2.34.29 ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO



La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

2.34.30 LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, TRANSFORMADORES Y ACOMETIDAS EN BAJA TENSIÓN.

Para la construcción de líneas de alta tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Para la instalación de líneas de media tensión subterránea se utilizará de normativa CFE, no se permitirá empalmes de los cables en cajas ni en ducto subterráneo, el contratista deberá solicitar la cantidad de cables en metros suficiente para evitar un empalme, Las distancias de los cables deben ser de longitud suficiente para interconectar entre transformados loop y gabinete de seccionamiento, El cable que se utilizara para este proyecto en la construcción de las líneas subterráneas será del tipo XLPE-RA o EPR, con asilamiento de 133% con respecto , las subestaciones de transformación y las acometidas en alta tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidos de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE y CFE respectivamente.

Se deberán realizar las siguientes pruebas a los conductores;

1. Pruebas de Aislamiento a 5kv DC como mínimo.
2. Pruebas de Aislamiento a 13.8 KV y conexión al sistema sin carga.
3. Faseo de las líneas.
4. Prueba de continuidad.
5. Pruebas con Megger y puesta a tierra.

Sistema de tierra se conectarán todos los equipos electromecánicos y la tierra del sistema de telecomunicaciones.

Los Transformadores que se Instalaran serán del tipo PADMOUNTED para Intemperie, Las capacidades en KVA de estos serán definidas en los planos, teniendo de voltaje de entrada de 15kV, para 13,800 Delta - 208Y/120, 60 Hz, 95 kV BIL, nivel de ruido NEMA 5, cambiador de derivaciones sin carga 4-2.5%, temperatura incremental 115 grados centígrados, bobinas de cobre, núcleo convencional. Doble bornera en alta tensión para conexión en anillo, con interruptor T-BLADE para realizar maniobras de conexión y desconexión de carga y del anillo. Deberán incluir aceite tipo FR3 y tener Alta eficiencia. Impedancias típicas de 4%, Pérdidas internas iguales o inferiores a las establecidas por las Normas de la ENEE. Ver más específico al final de este apartado.

2.34.31 SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

El sistema será instalado en todos los ambientes indicados en los planos y se dejarán espacios para ampliar los dispositivos para más zonas, utilizando el mismo tablero de protección



La red de sensores consiste básicamente en la instalación de detectores iónicos de Humo o detectores que integran varias facilidades para la detección temprana de fuego, conectados con una central de alarma de incendios conforme al número de zonas indicadas en los planos, que generará como salida una señal audible y de luces para las estaciones de alarma.

Se instalarán estaciones de alarma audible y con luces estroboscópicas en cada sitio indicado en los planos congruente con cada zona de agrupación de sensores. También se indicará en los planos la instalación de estaciones manuales.

Los sensores de LPG se instalarán de acuerdo a norma, estos se instalarán en los laboratorios donde se encuentre tuberías de gas.

El sitio de instalación del panel de alimentación y concentración de cables, y el tablero de control de alarmas será acordado con el Supervisor.

2.34.32 ROTULADO Y ETIQUETADO

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

Los Paneles quedaran Identificados con placas de baquelitas o similar, ubicadas en la parte frontal del panel superior o donde lo indique el supervisor, la placa deberá llevar el nombre del tablero. Se deberá colocar en el reverso de la tapa de todas las tableros o donde sea indicado por el supervisor el directorio correspondiente del panel con sus circuitos y que controla cada uno, tal y como quedan al final de la obra.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termo magnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada una de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el contratista para hacer entrega de los mismos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2" de altos se grabará el nombre del tablero, con pintura metálica, en negro.

2.34.33 IMPREVISTOS

Cualquier situación, condición o faltante en estas especificaciones, en las bases de licitación o en los planos serán resueltas por el Supervisor en primera instancia, por la SEAPI en segunda instancia por la UNAH en última instancia.



2.34.34 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

En presencia del inspector, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos: Iluminación, tomacorrientes, aire acondicionado, manejadoras de aire, teléfonos, etc.

El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles, el contratista de la obra electromecánica hará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 500 voltios DC. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

Las unidades de aire acondicionado, motores, bombas, extractores, lámparas, y cualquier otro equipo instalado por el contratista, deberán permanecer encendidas al menos 24 horas a plena carga sin desperfecto alguno.

En todos los Equipos se realizara un retención de hasta un 10% del monto de la oferta correspondiente a la actividad en la que se esté realizando la prueba, se autorizara el 100% hasta tener la entera satisfacción del supervisor de todo el sistema al que pertenece el equipo está operando.

2.34.35 ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR

El transformador de tipo distribución deberá ser de alta eficiencia, para montaje en pedestal de concreto, sumergidos en aceite, trifásicos, comerciales, diseñados específicamente para servir cargas de distribución tipo “R-rated” subterráneas. De construcción tipo frente muerto.

2.34.35.1 **NORMAS APLICABLES:**

- IEEE C57.12.00—Standard General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- IEEE C57.12.34—Requirements for Pad-Mounted, Compartmental-Type, Self-Cooled, Three-Phase Distribution Transformers, 2,500 kVA and Smaller: High Voltage, 34,500 GrdY/ 19,920 V and Below; Low Voltage, 480 V and Below
- IEEE C57.12.28—Standard for Pad-Mounted Equipment—Enclosure Integrity
- IEEE C57.12.70—Standard for Terminal Markings and Connections for Distribution and Power Transformers
- IEEE C57.12.80—Standard Terminology for Power and Distribution Transformers
- IEEE C57.12.90—Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Short-Circuit Testing of Distribution and Power Transformers
- IEEE C57.13—Requirements for Instrument Transformers



- ANSI/IEEE 386—Separable Insulated Connector Systems for Power Distribution Systems Above 600 V
- ASTM D877—Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using Disk Electrodes
- NEMA AB1—Molded Case Circuit Breakers
- NEMA TR1—Transformers, Regulators, and Reactors

2.34.35.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- a) La elevación promedio de temperatura en los devanados, medida por el método de la resistencia deberá ser de 65oC cuando el transformador está siendo operado a capacidad nominal con una temperatura ambiente de 40oC.
- b) El líquido aislante deberá ser un aceite menos inflamable, biodegradable, extraído de semillas.
- c) Los compartimientos de alto y bajo voltaje deberán estar separados por una barrera metálica de acero y con puertas individuales.
- d) Los siguientes accesorios deberán ser suministrados en todos los transformadores:
- e) Placa de datos en el compartimiento de bajo voltaje.
- f) Una conexión de prensa para filtrado y llenado de 1" en la parte superior del compartimiento de bajo voltaje.
- g) Un tapón de drenaje de 1".
- h) Un cambiador de derivaciones sin carga de +/- 2.5% del voltaje nominal operable externamente y con provisiones para enclavado.
- i) Bornes de aterrizaje según normas ANSI en ambos compartimientos.
- j) Un indicador magnético del nivel del líquido.
- k) Un termómetro tipo dial.
- l) Ganchos para el izado.
- m) Una válvula de alivio de presión.
- n) Las capacidades en kVA auto enfriadas deberán ser como se indica posteriormente.
- o) Voltaje primario 13,800 voltios delta, voltaje secundario 208/120 voltios, 4 hilos. La impedancia podrá ser la normal del fabricante +/- 7.5%. El Nivel Básico de Aislamiento del devanado primario deberá ser 95 KV tal como se indica en la norma IEEE C57.12.00.
- p) El tanque del transformador deberá ser sellado y la cubierta soldada.
- q) Los embobinados deberán ser de cobre.
- r) El núcleo deberá ser fabricado de tres piernas, usando láminas acero silicón, de alto grado y grano orientado. El flujo magnético deberá ser mantenido muy por debajo del punto de saturación.
- s) Las terminales primarias deberá ser de frente muerto, provistas de pozos de inserción e insertos para conectores de 200 amperios tipo "bota" para apertura con carga.
- t) Las terminales de bajo voltaje deberá ser de material epóxico provistos de los aditamentos necesarios para alimentar disyuntores de caja moldeada en la cantidad y capacidades que se indican posteriormente.
- u) La terminal de neutro deberá venir aterrizada al tanque mediante una conexión removible.



2.34.35.3 PRUEBAS.

Las pruebas en fábrica deberán ser hechas siguiendo las normas IEEE C57.12.90 y deberá incluir como mínimo las siguientes pruebas:

- Relación
- Polaridad
- Rotación de fases
- Pérdidas sin carga
- Pérdidas con carga
- Corriente de excitación
- Potencial aplicado
- Potencial inducido
- Pruebas de impulso.

2.34.35.4 MARCAS DE REFERENCIA.

- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric

2.34.36 SECCIONADOR PEDESTAL DE MEDIA TENSIÓN EN SF6 PARA INTEMPERIE

El Seccionador encapsulado tipo pedestal, para distribución en anillo, en media tensión, Auto soportado contenido en gas de hexafloruro de azufre, modelo de referencia RM6 marca Schneider, con gabinete para servicio exterior, clase 15.5 Kv diseñado, construido y probado de acuerdo a las normas IEC vigentes. Y a la especificación VM-00051 de CFE adecuado para operar en un sistema de 13.8 kV, 3 fases, 3 hilos, 60 Hz. Envoltente de acero inoxidable, color verde oscuro 12, Palanca de operación, Equipo con control a distancia Talus T200I para 2 Vías de entrada con protocolo de comunicación DNP3. Incluye el Puerto de comunicación Ethernet y convertidor de fibra Óptica. Las vías de entradas se pueden controlar de forma remota e incluyen su kit de motorización.

Características de la unidad

- Tensión de diseño 15.5 KV
- Tensión de servicio 13.8 KV
- Frecuencia 60 hz
- Nivel básico al impulso 95 kV BIL
- Capacidad interruptiva 12.5 kA

Características generales

- Unidad RM6 de 2/3 entradas y 3/2 salidas respectivamente * **VER NOTA**
- Juego de barras principales de cobre de 630 A
- Indicador de presión (Manómetro con contactos)



- Detector de falla a tierra tipo DIN Flair 21D en N-1 entradas, de acuerdo a la norma VM-00051.

Vías de entrada de 630 A

° Cuchilla de operación con carga de 630 A, función I, cuyo medio de aislamiento es gas SF6.
- Juego de tres terminales tipo Perno.

Vías de salida de 200 A

° Interruptor de potencia de 200 A, función D, cuyo medio de extinción del arco eléctrico es gas SF6, con protección de la carga por medio de
- Relevador VIP 45 , 50/51, 50N/51N.
- Unidad de disparo electromagnética de baja energía, mitop.
- Juego de sensores de corriente de relación 20-200A
- Juego de tres terminales tipo Pozo

Cada vía cuenta con

1. Indicador de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra)
2. mediante diagrama mímico (entradas y salidas)
3. Mecanismo de operación manual
4. Seccionador de puesta a tierra del lado de carga (entradas y salidas)
5. Cubiertas transparentes tipo burbuja, para verificar físicamente que el equipo se encuentra puesto a tierra
6. Juego de tres indicadores de presencia de tensión

PRUEBAS A REALIZAR EN LAS CELDAS

Las pruebas en fábrica deberán ser hechas siguiendo las normas IEEE, NEC Y CFE deberá incluir como mínimo las siguientes pruebas:

- Aislamiento.
- Faseo de Líneas.
- Rotación de fases.
- Puesta a Tierra.
- Corriente de excitación.
- Potencial aplicado.
- Potencial inducido.
- Pruebas de impulso.

***NOTA: VERIFICAR LA CANTIDAD DE SALIDAS Y ENTRADAS DE LA SECCIONADORA EN EL FORMATO DE OFERTA O EN LOS PLANOS, YA QUE ESTAS ESTÁN INDICADAS EN ESTOS DOCUMENTOS.**

2.34.37 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: TELECOMUNICACIONES



2.34.37.1 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP

El sistema de cableado deberá dar soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en el edificio. Para realizar esta función el sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, tubería, y accesorios necesarios.

El sistema de cableado debe soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas

- Sistemas de voz
- Centrales Telefónicas (TCP/IP)
- Teléfonos analógicos y digitales, (TCP/IP)
- Sistemas telemáticos
- Redes locales
- Conmutadores de datos
- Controladores de terminales
- Líneas de comunicación con el exterior, (Internet)
- Sistemas de Control
- Alimentación remota de terminales
- Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
- Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denominara específico al servicio que proporcione; si por el contrario, es un mismo sistema que soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado estructurado para red de datos.

2.34.37.2 CABLEADO BACKBONE

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios al edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos del edificio. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable par trenzados o Fibra Óptica de acuerdo al diseño), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

2.34.37.3 SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Deberá tener una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. El cableado estructurado se dividirá en una serie de subsistemas. Cada subsistema tendrá una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar el servicio o la comunicación adecuada para cada caso.

Los distintos elementos de forma general que lo componen son los siguientes:

1. Repartidor de Campus POSO, Distribuidor de Campus
2. Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
3. Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.



4. Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
5. Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
6. Cableado Horizontal.
7. Punto de acceso o conexión.

EL sistema de cableado estructurado se dividirá en cuatro Subsistemas básicos.

- Subsistema de Administración
- Subsistema de Distribución de Campus
- Subsistema Distribución de Edificio
- Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

- Medio de transmisión (Fibra Óptica o Par Trenzado)
- Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- Cables de interconexión o cables puente.(Par Trenzado de 4 pares)

Los dos subsistemas de distribución y el de cableado horizontal son los que se construirán en el edificio y están ligados mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de distribuidor de cada planta.

La conexión será de la siguiente forma, El Distribuidor de campus (DC) se conecta al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) a través del cable de distribución o backbone del campus o de Hondutel vía Fibra óptica. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución o cableado Vertical del edificio (Backbone de fibra óptica del Edificio).

2.34.37.4 TOPOLOGÍA

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de Datos debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

2.34.37.5 MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Todos los elementos, equipos y accesorios utilizados para la construcción del sistema de cableado estructurado deberán ser mono marca y deberá cumplir con todos los requisitos solicitados en este documento, además dentro de la marca elegida la solución deberá ser la de más alta calidad y se deberá entregar los documentos de garantía de calidad del fabricante como mínimo 25 años.

Antes de comprar cualquier material o equipo deberá de presentarse al supervisor o propietario toda la información correspondiente sobre las características técnicas, certificaciones requeridas, para ser aprobado.



2.34.37.6 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y/O CUARTO DE EQUIPO

Un cuarto de telecomunicaciones o de Equipo será el área utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio, control de iluminación y otros sistemas de telecomunicaciones. Se deberá cumplir con la siguiente:

- Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.
- De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.
- Todos los andenes, gabinetes, armarios y Racks deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.
- La tornillería debe ser métrica M6.
- Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.
- En los cuartos de comunicación MER y SER deberá de instalarse un aire acondicionado de precisión.

2.34.37.7 ESTÁNDARES RELACIONADOS:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International.
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.
- National Electrical Code 2011(NEC).
- Código Eléctrico Nacional (CODEC).

2.34.37.8 ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)

- Los armarios Distribuidores de planta (FD, SER) deberán situarse, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los Distribuidores de edificio (DE, MER) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores.
- Los Distribuidores de planta (SER) deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las salidas de Datos, a la vez que se reduzca el número de estas.
- Los módulos de regletas (Patch Panel) se deben etiquetar en el momento del montaje que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos, además deberán permitir especialmente:



- La interconexión fácil mediante cables conectores (Patch Cords) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado
 - La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
 - La prueba y monitorización del sistema de cableado.
- La forma jerárquica deberá proporcionar al sistema un cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, Se deberá poder configura las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales.

2.34.37.9 CABLEADO HORIZONTAL

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
 - Cables horizontales UTP, STP CAT6 de 4 Pares.
 - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
 - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
 - Punto de acceso
- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
- Las Salidas de datos se instalaran según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.
- Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:
 - Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
 - Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
 - Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de ¾" y PVC eléctrico cedula 40 de 3/4" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación.



- los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirá con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
- En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes Bandejas aéreas, Ductos sobre cielorraso Ductos perimetrales.
- No puede tener más de 30 m y dos codos de 90 grados entre cajas de registro o inspección.
- Radio de curvatura de la tubería: Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra, Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.
- Deberá cuidar la posible interferencia electromagnética en el cableado de cobre evitando la cercanía hacia algunas fuentes de radiación electromagnética tomando en cuenta los siguientes distancias:
 - Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
 - Cables de corriente alterna
 - Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
 - Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
 - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
 - Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
 - Equipo de soldadura
 - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
 - Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

2.34.37.10 CLIMATIZACIÓN

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

2.34.37.11 NORMAS Y ESTÁNDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.



Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

- ANSI/TIA/EIA-568-A Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.
- ANSI/TIA/EIA-569 Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.
- ANSI/TIA/EIA-570 Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
- ANSI/TIA/EIA-606 Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.
- ANSI/TIA/EIA-607 Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

2.34.37.12 CERTIFICACIÓN

- Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.
- Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:
 - MAPA DE CABLEADO: Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos
 - LONGITUD: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
 - PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la perdida de señal de los enlaces por su inserción.
 - PÉRDIDA POR PARADIAFONIA: Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
 - TOTAL DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA: Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto se deberá realizar para cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.



- PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR: FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
- TOTAL DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT): El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.
- PERDIDA DE RETORNO: La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflejada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW): Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.
- Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A.

2.34.37.13 GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO.

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad. El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6. Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante. Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años. Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 350 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

2.34.37.14 GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS.

- Todos los dispositivos y equipos de comunicaciones, que serán adquiridos para el proyecto en mención, deberán ser suministrados por un Parther GOLD que brinde soporte técnico en la más alta categoría del fabricante del equipo, en la localidad de la Región Centro Americana.
- Se deberá entregar carta de procedencia de los equipos por el fabricante indicando las garantías de calidad de los mismos; de acuerdo a las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.
- Los equipos a suministrar deberán cumplir con todas las características de hardware (Puertos Físicos). software (Sistema Operativo de Interconexión) y soporte técnico solicitados en los modelos de referencia que se indican en el formato de oferta.



2.34.38 DOCUMENTACIÓN FINAL

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- a) Manuales de operación y de mantenimiento de los equipos.
- b) Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- c) Garantías de calidad de los fabricantes.
- d) Diagramas eléctricos de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- f) Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- g) Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- h) Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- i) Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.