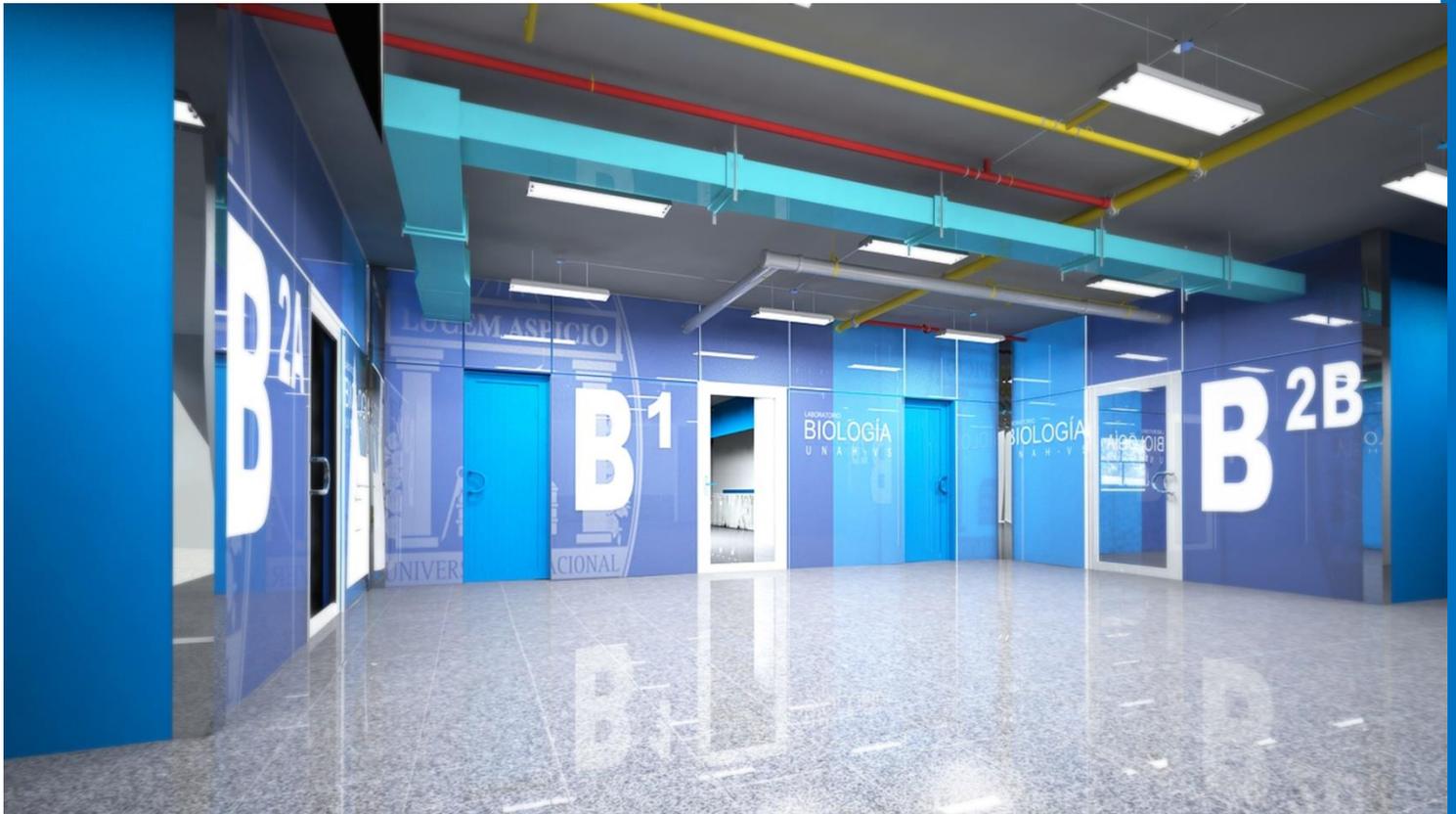




SEAPI - UNAH

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA- SEAPI



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEAPI – UNAH

PROYECTO:

**“READECUACIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y
SISTEMA ELÉCTRICO EN EL EDIFICIO No3, UNAH-VS”**

**PAQUETE A
PROCESO DE CONTRATACIÓN DIRECTA DE CONSTRUCCIÓN
PCDC No.03-2016-SEAPI-UNAH**

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



ÍNDICE GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA.....	2
CARÁCTER FUNCIONAL DEL PROYECTO.....	3
CAPITULO 1.....	8
1. REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO.....	8
1.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	9
1.3. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.....	9
1.4. REUNIONES EN LA OBRA.....	9
1.5. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR.....	10
1.6. CONTROLES DE CALIDAD.....	12
1.7. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES.....	13
1.9. MATERIALES Y EQUIPO.....	14
1.10. FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	14
CAPITULO 2.....	16
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	16
2.1 TRABAJOS PRELIMINARES.....	16
2.2 ESTRUCTURAS DE CONCRETO.....	21
2.3 ACERO DE REFUERZO.....	23
2.4 ENCOFRADOS.....	30
2.5 CONCRETO.....	35
2.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS DE AZOTEA.....	54
2.7 OBRAS DE ALBAÑILERÍA.....	58
2.8 OBRAS DE ACABADOS.....	65
2.9 REVESTIMIENTOS.....	73
2.10 CIELO FALSO.....	76





2.11	PINTURA	77
2.12	PISOS.....	94
2.13	SELLOS EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	99
2.14	LIMPIEZA EN ACABADOS	100
2.15	MUEBLES Y ACCESORIOS PARA LOS LABORATORIOS	102
2.16	TRABAJOS EN METAL, ALUMINIO Y VIDRIO	109
2.17	TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL	113
2.18	CERRAJERÍA.....	116
2.19	OBRAS EXTERIORES	118
2.20	LIMPIEZA FINAL	123
2.21	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	124
2.21.1	GENERALES	124
2.21.2	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS	126
2.21.3	CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS.....	131
2.21.4	EXCAVACIONES DE ZANJAS E INSTALACIÓN DE TUBERÍA	132
2.21.5	PRUEBAS HIDROSTÁTICAS	138
2.21.6	PRUEBAS DE TUBERÍA Y ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES 142	
2.21.7	SISTEMA DE AGUA POTABLE	144
2.21.8	SISTEMA AGUAS RESIDUALES.....	151
2.21.9	SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS.....	154
2.21.10	PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS EXISTENTES	155
2.22	REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS SISTEMAS MECÁNICOS	156
2.22.1	GENERALIDADES DEL PROYECTO	156
2.22.2	SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	160
2.22.3	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN.....	164
2.22.4	DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	184





2.22.5	GAS LICUADO DE PETRÓLEO (LPG).....	189
2.23	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	193
2.23.1	CONDICIONES GENERALES	193
2.23.2	ALCANCE DEL TRABAJO	194
2.23.3	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES	194
2.23.4	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES	194
2.23.5	TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.....	194
2.23.6	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS.....	195
2.23.7	PLANOS DE DISEÑO	196
2.23.8	PLANOS DE TALLER.....	196
2.23.9	PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)	197
2.23.10	MATERIALES	197
2.23.11	CANALIZACIÓN	198
2.23.12	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS.....	199
2.23.13	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS Y BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN	199
2.23.14	TELEFONÍA ANALÓGICA.....	199
2.23.15	ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA	200
2.23.16	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO	200
2.23.17	CONDUCTORES INTERNOS	200
2.23.18	EQUILIBRIO DE FASES	201
2.23.19	SISTEMA A TIERRA.....	201
2.23.20	LUMINARIAS Y ACCESORIOS.....	202
2.23.21	APAGADORES DE ILUMINACIÓN	203
2.23.22	TOMACORRIENTES	203
2.23.23	SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES	203
2.23.24	SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO	203





2.23.25	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.....	204
2.23.26	TABLEROS PARA ALIMENTADORES	204
2.23.27	ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO	205
2.23.28	EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN	205
2.23.29	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO	205
2.23.30	LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, TRANSFORMADORES Y ACOMETIDAS EN BAJA TENSIÓN. 205	
2.23.31	SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	206
2.23.32	ROTULADO Y ETIQUETADO	207
2.23.33	IMPREVISTOS.....	207
2.23.34	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	207
2.23.35	<i>ESPECIFICACIONES</i> TRANSFORMADOR.....	208
2.23.36	CANALETA O GALERIA DE DISTRIBUCIÓN.....	210
2.23.36.1	Armario o Gabinete de Control está conformado de la siguiente forma:	210
2.23.36.2	Canaleta o Galería Aérea de Servicios está conformada de la siguiente Forma:....	211
2.23.36.3	Componentes de control en el Armario de control:	211
2.24	TELECOMUNICACIONES.....	212
2.24.15	DOCUMENTACIÓN FINAL	220
2.25	MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	221





UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN
DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA

SEAPI

MEMORIA DESCRIPTIVA

READECUACIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y SISTEMA ELÉCTRICO EN EL EDIFICIO #3, UNAH-VS

SEAPI - UNAH

SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA- SEAPI



PROPIETARIO:
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS

FECHA:
SEPTIEMBRE 2016



INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones Técnicas establecen los requisitos y características de calidad solicitados por la Secretaria 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 regularán 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.



CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA

La propuesta arquitectónica y constructiva del proyecto Readecuación de laboratorios de Ciencias Básicas y sistema eléctrico en el edificio #3, UNAH-VS

Departamento de Puerto Cortés. se define por la propuesta de modernización y acondicionamiento de los espacios destinados para laboratorios con el objetivo de integrar la teoría con la practica en las asignaturas de física , química y biología.

La propuesta se basa en generar un concepto funcional tanto para equipo moderno, como para los equipos tradicionales utilizados en las prácticas de laboratorio, proporcionando a la vez un espacio multifuncional, en el cual se podrán manejar diferentes configuraciones de mobiliario, según la necesidad que la actividad pedagógica genera y considerando que se trata de actividades que demandan una permanente movilidad.

El Proyecto está formado por (9) Laboratorios de Ciencias Básicas distribuidos en tres niveles ubicados dentro del edificio #3 denominado “Edificio Administrativo”, los cuales se distribuyen en el siguiente orden:

1. Primer nivel; (3) tres Laboratorios de Física.
2. Segundo nivel; (3) tres Laboratorios de Biología.
3. Tercer nivel; (3) tres Laboratorios de Química.

Los laboratorios contarán con algunas áreas de apoyo para su funcionamiento óptimo: Área de Almacenamiento para laboratorios de Física, Área de Preparación-Colección para laboratorios de Biología y Química; sumado a esto se incluirá un área en cada nivel destinada a la colocación de casilleros para el uso de los Estudiantes.

Asimismo, el proyecto contempla la intervención en mejoramiento total de los sistemas Eléctricos del edificio, incluyendo su acometida; mejoramiento de la capacidad de almacenamiento de agua potable y de su posterior distribución a los laboratorios; de igual forma el desarrollo exclusivo de la red de aguas residuales y de distribución de gas para los laboratorios y concluir con la total impermeabilización de la azotea del edificio.



CARÁCTER FUNCIONAL DEL PROYECTO

Versatilidad:

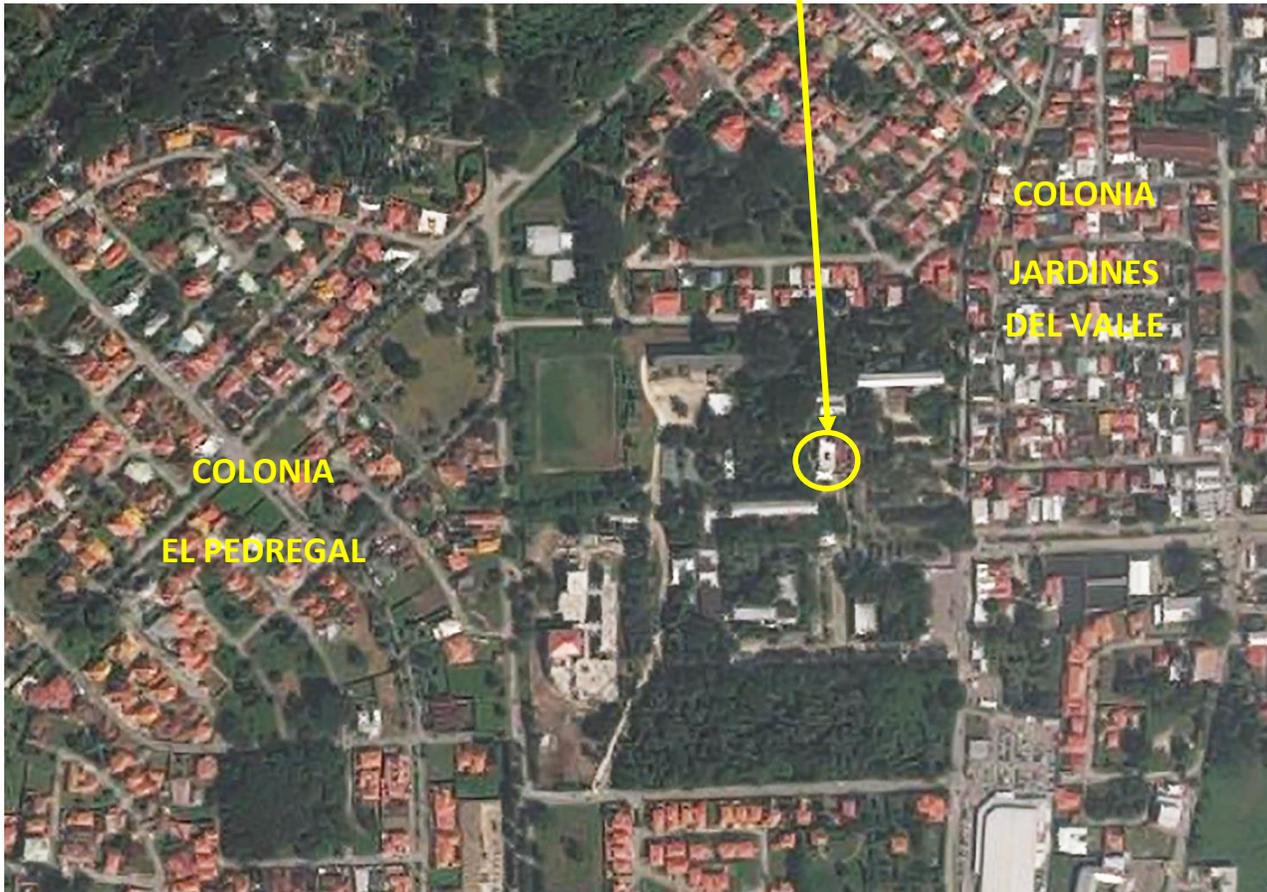
Como parte del concepto de diseño; el mobiliario debe de considerar la versatilidad de poder ser utilizado en cualquier lugar dentro del espacio académico, desprovisto, en la medida de lo posible, de toda carga visual o formal que lo condicione y limite a ser utilizado en un espacio determinado. Del mismo modo, su versatilidad se expresa en las características que presenta el diseño para que el mobiliario pueda ser empleado en los espacios educativos, según las diferentes organizaciones que el docente quiera desarrollar. No obstante, ciertos muebles pueden tener una característica específica que los haga menos versátiles, pero que satisfagan una necesidad en el sistema.

Ubicación:

Campus Universitario “UNAH-VS”, en el actual edificio #3 denominado “Edificio Administrativo”, colindante al Norte con el Edificio de Odontología, al Este con estacionamiento vehicular con salida en dirección a la Colonia Jardines del Valle , al Sur con la Plaza Estudiantil y Biblioteca virtual y al Oeste con áreas verdes y recreativas.



**Imagen satelital del sitio donde se desarrollará el proyecto:
“READECUACIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y SISTEMA
ELÉCTRICO EN EL EDIFICIO #3, UNAH-VS”**



**USUARIOS DE LAS INSTALACIONES DE LOS
“LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS EN UNAH-VS”**

1. Población universitaria, específicamente el estudiante que curse las materias de física, química y biología, en el cual se podrá atender hasta 216 estudiantes simultáneamente por clase a la vez. La capacidad total del proyecto estará sujeta a la jornalización proyectada por cada Departamento, según sea el caso que en este se decida aplicar.
2. Docentes de la UNAH, que laboren en los departamentos de Ciencias

Distribución de usuarios del proyecto:



**“READECUACIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y SISTEMA ELÉCTRICO
EN EL EDIFICIO #3, UNAH-VS”**

1º NIVEL	DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR ESPACIOS				
	Espacios	Personas/Espacio	Personas	Hombres 45%	Mujeres 55%
Laboratorio de Física (Tipo 1)	1	24	24	11	13
Laboratorio de Física (Tipo 2)	2	24	48	22	26
Área de Almacen	1	2	2	1	1
TOTAL			74	33	41

2º NIVEL	DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR ESPACIOS				
	Espacios	Personas/Espacio	Personas	Hombres 45%	Mujeres 55%
Laboratorio de Biología (Tipo 1)	1	24	24	11	13
Laboratorio de Biología (Tipo 2)	2	24	48	22	26
Área de Recolección/Preparación	1	2	2	1	1
TOTAL			74	33	41

3º NIVEL	DISTRIBUCIÓN DE USUARIOS POR ESPACIOS				
	Espacios	Personas/Espacio	Personas	Hombres 45%	Mujeres 55%
Laboratorio de Química (Tipo 1)	1	24	24	11	13
Laboratorio de Química (Tipo 2)	2	24	48	22	26
Área de Recolección/Preparación	1	2	2	1	1
TOTAL			74	33	41

TOTAL PERSONAS DEL PROYECTO	222
------------------------------------	------------



**DESCRIPCIÓN, RELACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS NIVELES DE LA
“READECUACIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS EN UNAH-VS”**

a) PRIMER NIVEL

El primer nivel está destinado a las siguientes áreas:

- (1), Un Laboratorio de Física; Tipo 1; (74.28 m²).
- (2), Dos Laboratorios de Física; Tipo 2; (63.47 m²) c/u.
- (1), Un Área de almacenamiento para laboratorios de Física; (38.08 m²).

Las áreas descritas suman un total de 239.30 m².

Los laboratorios de este nivel, se conectan entre sí mediante un Lobby central de aproximadamente (32.00 m²) y con el resto del Edificio mediante dos pasillos, cada uno con un área aproximada de (12.00 m²).

En áreas exteriores y posteriores al edificio Administrativo, se construirán las obras para la acometida y sub estación eléctrica, Cisterna para almacenamiento de agua potable, Tanque para almacenamiento y dotación de gas LPG y las obras necesarias para la evacuación de aguas residuales de los Laboratorios.

b) SEGUNDO NIVEL

El segundo nivel está destinado a las siguientes áreas:

- (1), Un Laboratorio de Biología; Tipo 1; (74.28 m²).
- (2), Dos Laboratorios de Biología; Tipo 2; (63.47 m²) c/u.
- (1), Un Área de Recolección/Preparación para laboratorios de Biología; (38.08 m²).

Las áreas descritas suman un total de 239.30 m².

Los laboratorios de este nivel, se conectan entre sí mediante un Lobby central de aproximadamente (32.00 m²) y con el resto del Edificio mediante dos pasillos, cada uno con un área aproximada de (12.00 m²).

c) TERCER NIVEL

El tercer nivel está destinado a las siguientes áreas:

- (1), Un Laboratorio de Química; Tipo 1; (74.28 m²).
- (2), Dos Laboratorios de Química; Tipo 2; (63.47 m²) c/u.
- (1), Un Área de Recolección/Preparación para laboratorios de Química; (45.58 m²).

Las áreas descritas suman un total de 246.80 m².



Los laboratorios de este nivel, se conectan entre sí mediante un Lobby central de aproximadamente (32.00 m²) y con el resto del Edificio mediante dos pasillos, cada uno con un área aproximada de (12.00 m²).

Total de áreas de intervención directa: 725.40 m2

Total de áreas de intervención mínima: 168.00 m2

SISTEMAS CONVENCIONALES Y DE INNOVACIÓN

- **Sistemas Convencionales:**
 - ✓ Energía eléctrica
 - ✓ Red de datos.
 - ✓ Detección y alarma de incendios.
 - ✓ Telefonía IP.
 - ✓ Seguridad en puertas en ambientes especiales y CCTV.
 - ✓ Aire acondicionado.
 - ✓ Utilización de LPG para laboratorios de Química.

- **Sistemas de Innovación**
 - ✓ Acondicionamiento de aire por medio de VRF.
 - ✓ Iluminación tecnología LED.
 - ✓ Suavización temporal, filtración y purificación de agua
 - ✓ Suavizadores Magnéticos, rayos UV
 - ✓ Equipos contra incendios totalmente apegados a las normas NFPA y FM –, bombas y controles autónomos.
 - ✓ Multimedia de tecnología reciente en salones de clase y laboratorios.
 - ✓ Sistema tipo “Galería aérea Welder” para las salidas de gas LPG, conexiones eléctricas y de datos en los Laboratorios de Química.



CAPITULO 1

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: El Formato de Oferta (Lista de Actividades y Cantidades de Obra), planos y Especificaciones Técnicas son complementarios entre sí, y en caso de presentar contradicción el orden de prioridades será el siguiente:
 - Formato de Oferta. (Lista de Actividades y Cantidades de Obra)
 - Planos.
 - Especificaciones Técnicas

Los planos a escala mayor mandan sobre los de menor escala

- 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. 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 velará por los intereses de El Propietario.

1.3. ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES

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

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

1.4. 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.

1.5. DOCUMENTOS PARA ENTREGAR

1.6.1. Programa de Construcción:

- a) 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.
- b) 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.

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.

1.6. 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.



1.7. INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES

1.8.1. Servicios Temporales:

- a) El contratista proveerá y pagara 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. FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

1.10.1. Limpieza:

El contratista deberá mantener el sitio el 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. Documentación final

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) Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, a sí como la garantía de los mismos.
- e) Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.



CAPITULO 2

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 parales 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 SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES Y VESTIDORES

Se deberán instalar provisionalmente servicios sanitarios 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 NIVELETEADO

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 entresijos, 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.
- d) Paredes existentes



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 de aires acondicionados, tuberías, puertas, ventanas, portón metálico, etc. Los desmontajes se deben hacer con los cuidados necesarios para no dañar los materiales, los cuales deberán ser entregados al departamento de mantenimiento de UNAH-VS.

2.1.11.4 Botado de material producto de demoliciones

Si hubiesen materiales producto de los desmontajes, sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de obras, hasta los sitios aprobados por la Alcaldía de San Pedro Sula.

2.2 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

2.2.1 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.

2.2.2 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.

2.2.3 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.

2.2.4 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 $F_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ (grado 60) con varillas No. 4 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; más 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 cada 40 cm y horizontal una No. 3 a cada 2 hiladas, incluye: fundición de concreto de 210 Kg/cm^2 (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; más 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 cada 20cm

2.3 ACERO DE REFUERZO

2.8.1 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

2.8.2 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 $F_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$, grado 60 (diámetros de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
 - Alambre de amarre calibre 18.
 - Espaciadores y separadores de concreto.

2.8.3 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.

2.8.4 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 (lbxft)	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.

2.8.5 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" (ASTMA-373).

2.8.6 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.

2.8.7 GANCHOS Y DOBLECES

DEFINICIÓN:

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

- 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.
- Una vuelta de 90° más una extensión de por lo menos 12 diámetros de la varilla al extremo libre.
- 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.

2.8.8 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

2.8.9 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.

2.8.10 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.

2.8.11 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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

2.8.12 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

2.8.13 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

2.8.14 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.



2.8.15 SOLDADURA

2.8.15.1 Generalidades:

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

2.8.15.2 Proceso de Soldadura:

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

2.8.15.3 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.

2.8.15.4 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 rasgadas.
- 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



2.4 ENCOFRADOS

2.9.1 GENERAL

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

2.9.2 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”

2.9.3 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.

2.9.3.1 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.

2.9.4 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.

2.9.4.1 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.



2.9.5 EJECUCIÓN

2.9.5.1 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 retirara 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 despojaran 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.

2.9.5.2 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.

2.9.5.3 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

2.9.5.4 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.

2.5 CONCRETO

2.5.1 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.

2.5.1.1 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.

2.5.1.2 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.

2.5.1.3 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 estribación 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.

2.5.1.4 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.

2.5.2 COMPONENTES DEL CONCRETO

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

2.5.2.1 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.

2.5.2.2 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.

2.5.2.3 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

2.5.2.4 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.

2.5.2.5 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 pedrín 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 a 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.

2.5.3 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.

2.5.4 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.

2.5.5 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.

2.5.6 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.

2.5.7 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.

2.5.8 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.

2.5.9 COLOCACIÓN DE CONCRETO

2.5.9.1 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.

2.5.9.2 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.

2.5.9.3 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 especifica 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.



2.5.9.4 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.

2.5.9.5 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.

2.5.10 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 cangrejas 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.

2.5.11 REPARACIÓN DE DEFECTOS EN EL CONCRETO

2.5.11.1 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.

2.5.11.2 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.

2.5.12 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.

2.5.13 CURADO Y PROTECCIÓN

2.5.13.1 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.



2.5.13.2 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.

2.5.13.3 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)

2.5.13.4 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).

2.5.14 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.

2.5.15 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.

2.5.16 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.



2.5.16.1 Concreto Fluido (Grout)

Es un concreto fluido con agregados gruesos de 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.

2.5.16.2 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.

2.5.16.3 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.

2.5.16.4 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.

2.5.17 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.



2.5.18 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO DEL CONCRETO

2.5.18.1 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.

2.5.18.2 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.



2.6 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS DE AZOTEA

2.6.1 LOSA DE LA TERRAZA

2.6.1.1 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.

2.6.1.2 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 Fairestone 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: $\geq 7 \text{ N / mm}^2$
- Alargamiento de rotura: $\geq 300\%$
- Resistencia al desgarro: $\geq 40 \text{ N}$
- Carga estática: $\geq 20 \text{ kg}$ (soporte duro y blando)
- Indentación dinámica: $\geq 300 \text{ mm}$ (soporte duro)
- $\geq 2000 \text{ mm}$ (soporte suave)
- Plegado en frío: $\leq -45 \text{ }^\circ \text{C}$
- Durabilidad / UV-exposición: Pase EN 1297 ($> 7500\text{h}$)

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 / m^2 .
- 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.

2.6.1.3 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

2.7 OBRAS DE ALBAÑILERÍA

2.7.8 PAREDES

2.7.8.1 Generalidades

- 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
- 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.
- Referirse a los planos para ubicación, calidad, dimensiones, espesores y cantidades de pared.

2.7.9 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 Tabla Yeso de ½”, forro a dos caras con colocación de vidrio espesor mínimo de 9mm. Ubicada en el acceso a laboratorio, según el detalle DA101 en plano de detalles #61; Incluye la perfilería estructural metálica de acero galvanizado similar o superior a USG, nivel 5. (Canaleta de carga calibre 22 (4.10x0.90x0.6cm) @1.22m; canal listón de calibre 20 (3.17x2.22x0.60cm) @61cm, canal de amarre calibre 22 (4.10x2.54cm) y postes calibre 20 (6.35x3.2cm)), forros de tabla yeso similar o superior a USG Tabla roca, Incluye enmasillado y lijado de la tabla yeso y la colocación del vidrio templado con un espesor mínimo de 9 mm. Hasta 10 mm, con perfilería de aluminio; incluye la colocación del sticker imitación de sand blast con el logo de UNAH).
B	Pared de Tabla Yeso de ½”, forro a una cara, Ubicada a un costado del acceso a laboratorio, según el detalle DA102 en plano de detalles #61; Incluye la doble



	perfilería estructural metálica de acero galvanizado similar o superior a USG, nivel 5. (Canaleta de carga calibre 22 (4.10x0.90x0.6cm) @1.22m; canal listón de calibre 20 (3.17x2.22x0.60cm) @61cm, canal de amarre calibre 22 (4.10x2.54cm) y postes calibre 20 (6.35x3.2cm)), forros de tabla yeso similar o superior a USG Tabla Roca, Incluye enmasillado y lijado de la tabla yeso.
C	Pared de Tabla Roca
D	Pared de Ladrillo semi-planchado con tres agujeros

2.7.10 PAREDES DE LADRILLO

Características del ladrillo rafón:

- 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:
 - Ladrillo: dimensiones indicadas en planos arquitectónicos, con repello 1:4 y acabado final pulido premezclado.
- c) Los ladrillos deberán ser seleccionados de modulación standard, aristas y acabado bien delineados, 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) Agua: Será potable.
- f) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- g) Manejo: Los ladrillos deberán descargarse y apilarse a mano.
 - No se aceptará material quebrado.
- h) 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.

2.7.10.1 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.

2.7.10.2 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 ladrillos con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En la pegada del ladrillo 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 ladrillos de arcilla deben estar curados, secos al momento de pegarlos con el mortero.
- e) Equipo especial para corte de ladrillos de arcilla, 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 ladrillos 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.

2.7.10.3 Entrega y Apilaje

- a) Los ladrillos entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad
- 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 ladrillos sean mojados por la lluvia.
- d) Los ladrillos nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.
- e) En caso que los ladrillos 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.

2.7.10.4 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.

2.7.10.5 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) Acuñado de cajas eléctricas

2.7.10.6 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, agregados finos y gruesos
 - 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 ladrillo 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.

2.7.11 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 expongan 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 dobléz.
- 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.



2.7.12 PAREDES DE ALUMINIO Y VIDRIO

El trabajo implica pero no limita lo siguiente:

a) Generales

1. Pared de aluminio y vidrio templado $e= 9\text{mm}$ mínimo, incluye colocación de sticker sand blast con logo de la UNAH (se debe usar colores institucionales aprobados por la Supervisión).
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 templado $e= 9\text{mm}$ mínimo a 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

2.8 OBRAS DE ACABADOS

2.8.1 DESCRIPCIÓN TRABAJO INCLUIDO

2.8.1.1 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.

2.8.1.2 Trabajo Relacionado



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

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

- 2.8.2.1** Repelente anti hongos, protección de humedad y acabado mate para paredes de concreto visto
- 2.8.2.2** 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.
- 2.8.2.3** 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
- 2.8.2.4** Aplicación de un enchape de cerámica grado 5 (detalle constructivo de acabados en las paredes de duchas
- 2.8.2.5** 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.
- 2.8.2.6** limpieza y resane de paredes de ladrillo repelladas y pulidas
- 2.8.2.7** limpieza de vidrio, con líquido especial para tal fin.
- 2.8.2.8** 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.



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

2.8.3.1 Piso de granito terrazo de alta calidad de 0.30x0.30x0.029m, color Marmostone Ostra; esmerilado, cristalizado, abrillantado y pulido con ceras antideslizante, código indicado en planos arquitectónicos 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.

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 desbatar 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”.

2.8.3.2 Sistema de impermeabilizante a base de Poliuterano líquido de 2 componentes, similar o superior al Vulkem 350/351, según se especifica en la Sección 2.12.2 PISOS DE GRANITO; subtítulo 2.12.2.2 Alcances en la página # 103 de este documento.

2.8.3.3 Limpieza, resane.

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

2.8.4.1 Losa de concreto armado existente: resane, limpieza, incluyen 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. el color será especificado por la supervisión.

2.8.4.2 Estructura de cajetín, el cual se debe construir de forma perimetral en las aulas con tabla yeso para ocultar instalaciones eléctricas de luces incrustadas, tal como se muestra en planos arquitectónicos.



2.8.5 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.

2.8.5.1 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.

2.8.5.2 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.

2.8.6 REPELLOS

2.8.6.1 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.

2.8.6.2 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"

2.8.6.3 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 de impurezas que puedan disminuir la resistencia lo los mortero o el concreto o sus propiedades mecánicas
- d) Mortero premezclado aditivado, siempre y cuando sea previamente aprobado por el Supervisor conjuntamente con SEAPI



2.8.6.4 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 entablada 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.

2.8.6.5 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.

2.8.6.6 Refuerzos y Esquinas

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

- a) Refuerzos: Fabricante: "The Bostwix Steel Lath Company" o similar.
- b) Esquinas Exteriores: "Súper Ex CornerBecd" o similar de 8 pies de largo.
- c) Proteger y Curar

2.8.6.7 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.

2.8.6.8 Limpieza

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

2.8.7 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"

2.8.8 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.

2.8.8.1 Pasteados

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

Pasteado con Máquina:

- a) Repellar de acuerdo al numeral 2.8.6 “Repellos”.
- b) Pulir, utilizando únicamente el codal y según el Numeral 2.8.8 “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.

2.8.8.2 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.



2.8.9 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.

2.9 REVESTIMIENTOS

2.9.1 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.

2.9.1.1 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

2.9.1.2 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)

2.9.2 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.

2.9.2.1 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.

2.9.2.2 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.

2.9.2.3 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.

2.9.2.4 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 de 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.



2.10 CIELO FALSO

2.10.1 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 2.4 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.

2.10.1.1 Alcance

a) Alcance

Esta sección cubre la provisión, armado de estructura para cielos, instalación de plafones y acabado de tabla yeso, cuando así lo soliciten planos arquitectónicos

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	Losa solida de concreto existente, la cual solo habrá que resanarla si fuese necesario y pintarla con los tonos y calidad de pintura requerida en este documento y en planos: 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	Cajillo perimetral de tabla yeso pintado con luces incrustadas, tal como se indica en planos arquitectónicos.



2.10.1.2 Presentaciones

a) Muestras

En los casos que se necesite se presentará información sobre perfilería 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.

2.10.2 ESTRUCTURA DE CONCRETO EXPUESTA

Estructura de concreto expuesta, vista, se debe considerar lo requerido en la sección 2.4 “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

2.11 PINTURA

2.11.1 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.

2.11.2 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.

2.11.2.1 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.

2.11.3 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.

2.11.3.1 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.

2.11.3.2 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.

2.11.3.3 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).

2.11.4 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 cristalina.
- 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).



2.11.5 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.

2.11.6 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, enameles, 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 trafico 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.



2.11.7 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.

2.11.8 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.

2.11.9 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.

2.11.10 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.

2.11.11 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.

2.11.11.1 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.

2.11.11.2 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.



2.11.11.3 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.

2.11.11.4 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

2.11.11.5 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.

2.11.11.6 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.

2.11.11.7 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.

2.11.12 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.

2.11.13 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.

2.11.13.1 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.

2.11.13.2 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 aspersion 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 aspersión, brocha de pelo, equipo airless, HVLP, maquinas pinta rayas.

Thinner: S-500 ó S-710 den un 15 – 30%

Substratos 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.

2.11.13.3 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

2.11.13.4 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.

2.11.14 MISCELÁNEOS PINTURA

2.11.14.1 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.

2.11.14.2 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.

2.11.14.3 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.

2.11.14.4 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.

2.11.14.5 Identificación de tuberías

- a) Identifique las tuberías, incluyendo las que se encuentran en espacios sellados según el ANSI A13.1.
- b) Aplique el esténcil 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.

2.11.14.6 Colorante-Sellador: para maderas

En caso de necesitarse usar lo especificado en planos arquitectónicos o similar a la: THE FLEXTO 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.

Nº	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

2.11.15 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.

2.11.16 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.

2.12 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 ALTA CALIDAD DE 0.30X0.30X0.029m , color MARMOSTONE OSTRA ; esmerilado, cristalizado y pulido antideslizante, acabado similar o superior a Micro Black, 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 DE ALTA CALIDAD DE 0.30X0.30X0.029m , color MARMOSTONE OSTRA ; acabado similar o superior a Micro Black, 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

Esmerilado pulido, abrigantado y cristalización antideslizante:

en piso de granito existente

2.12.1 CONTRA PISO (ACABADO BASE)

2.12.1.1 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 $F'c= 3000$ PSI a los 28 días o lo establecido en planos estructurales, con varilla No 3 a cada 30 cm ambos sentidos, un espesor de 15 cm 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.

2.12.1.2 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 estándar.

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

Se deberá colocar previo a la fundición del firme de concreto una barrera controladora de vapor de la siguiente descripción:

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.

2.12.1.3 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.

2.12.2 PISOS DE GRANITO:

2.12.2.1 Descripción

Consiste en suministro e instalación de piso de granito terrazo de alta calidad de 0.30m. X 0.30m. X 0.029m. Color Marmostone Ostra; 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.

2.12.2.2 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 instalaran 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:

- e. 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.
- f. Fase Média. Pulido con pastillas de diamante No. 50, 60, 80, 100, 200, 400 y 3000 en su orden respectivo.
- g. Aplicación de ácido oxálico, el cual se aplica en el proceso de pulido del inciso b).
- h. 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”.

2.12.2.3 .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.

2.12.2.4 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.

2.13 SELLOS EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

2.13.1 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.

2.13.2 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.

2.13.3 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 Trencó 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 expansion 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

2.14 LIMPIEZA EN ACABADOS

2.14.1 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.

2.14.2 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.

2.14.3 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.

2.14.4 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.

2.15 MUEBLES Y ACCESORIOS PARA LOS LABORATORIOS

2.15.1 MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO No. 1

La instalación del Mueble para área de lavado 1, consiste en una superficie de trabajo y salpicadero de lámina similar o superior a Samsung Staron, armario inferior de aglomerado plastificado, debe incluir una piletta de acero inoxidable con accesorios de desagüe, válvula para lavatrastos de acero inoxidable, válvula de abasto y trampa de olores, deberá tener las siguientes medidas: la superficie de trabajo= 4.50x0.60m, Altura= 0.90m

2.15.2 MESA DE TRABAJO TIPO No. 1 PARA LABORATORIO DE FÍSICA

La Instalación de Mesa de trabajo tipo 1, consiste en una superficie de trabajo de lámina similar o superior a Samsung Staron, bastidor y patas de tubo de acero circular de 2". Medidas= 1.25x0.75m, altura=0.90m.

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.25m x 0.75m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".
- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.15.3 MESA DE TRABAJO TIPO 2 PARA LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.20m x 0.60m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".



- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.15.4 MESA DE TRABAJO TIPO 3 PARA LABORATORIO DE QUÍMICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.20m x 0.70m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".
- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.
- Repisa con top de Samsung Staron, de 0.20x1.20m, con estructura de tubo estructural de 1"x2", a una altura de 0.20m sobre la superficie de trabajo.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.15.5 SILLA PARA ALUMNO

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Respaldo y asiento moldeado de color integral.
- Material de alta resistencia y fácil limpieza.
- Altura del asiento= 0.60m.
- Sin brazos.
- Patas de tubo de acero circular, con bases de neopreno.
- Capacidad mínima de peso del usuario= 300 libras.
- Presentar certificados de medio ambiente y resistencia al fuego.
- Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente y con pinturas al horno epóxicas.
- Color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Garantía de fábrica de 10 años.
- Se deberá brindar una demostración de la silla, el día y hora que se designe.



2.15.6 MESA DEL DOCENTE

La Instalación de la mesa del Docente, será suministrada por terceros. Incluye conectar los sistemas eléctricos, agua potable y desagües según especificaciones técnicas del fabricante.

2.15.7 PIZARRA DE FORMICA

La pizarra de formica de 4.00m. X 1.80m. Incluye estructura de soporte de tubo estructural de 1"x1" anclado a la pared de ladrillos con tornillos y tacos expansivos de 1".

2.15.8 SILLA DEL DOCENTE

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Asiento giratorio.
- Regulador de asiento para ajuste de altura graduable a través de un sistema neumático o pistón de gas.
- Respaldo y asiento moldeado de color integral.
- Sin brazos.
- Soporte de tubo de acero y base con 5 rayos metálicos.
- Rodos para piso duro, que permita su fácil sustitución en caso de daño.
- Capacidad mínima de peso del usuario= 300 libras.
- Presentar certificados de medio ambiente y resistencia al fuego.
- Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente y con pinturas al horno epóxicas.
- Color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Garantía de fábrica de 10 años.
- Se deberá brindar una demostración de la silla, el día y hora que se designe.

2.15.9 ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 1

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- Puertas madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.15.10 ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 2

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.25mx0.75m, altura= 2.00m.
- Puertas madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape



de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.

- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.15.11 ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA EXPOSICIÓN DE ORGANISMOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- Puertas de vidrio y madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.15.12 MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE FÍSICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 4.50x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, manijas de aluminio color plateado satinado cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Un lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrado en el mueble, acabado satinado, con un grifo giratorio tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o



superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.

- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.15.13 MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 4.50x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Tres (3) lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrados en el mueble, acabado satinado, con tres (3) grifos giratorios tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.
- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.15.14 MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE QUÍMICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 6.70x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras,



rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.

- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Tres (3) lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrados en el mueble, acabado satinado, con tres (3) grifos giratorios tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.
- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.15.15 ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA APARATOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- Puertas de vidrio y madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.15.16 ARMARIO PARA PRODUCTOS QUÍMICOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas sólidas abatibles, con resistencia al fuego RF-15 conforme a la norma UNE-EN1634-1.
- 5 repisas con alta resistencia a productos químicos y filas de agujeros con un distanciamiento de 32mm para estantes, y cerradura.
- Bisagras y manijas de aluminio color plateado satinado, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.



2.15.17 MESA DE TRABAJO EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 2.40m x 0.70m, espesor = 25mm, altura = 0.75m.
- Superficie de trabajo de Samsung Staron.
- Gavetas con rieles expandibles de alta calidad.
- Bastidor en forma de C, fabricado con tubos cuadrados de acero, con tornillos de ajuste.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- 2 armarios inferiores de 0.35m de ancho x 0.65m de profundidad, con una puerta abatible y una gaveta en cada uno.
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Zócalo de Alumasteel.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.15.18 MESA AUXILIAR EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 0.90m x 0.75m, espesor=25mm, altura= 0.90m.
- Superficie de trabajo de Samsung Staron.
- Con bastidor de tubo cuadrado de 2"x2".
- Repisa inferior de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer, pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bases de neopreno.

2.15.19 MESA ANTI VIBRATORIA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 0.80m x 0.60m
- Superficie de alta resistencia a productos químicos.



- Patas de acero inoxidable, ajustables y con bases de neopreno.

2.15.20 MESA PARA RESIDUOS TÓXICOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Superficie de concreto reforzado, con varillas #3 @ 12.5cm, espesor= 7.5cm, apoyada sobre paredes laterales de bloque de concreto reforzado de 4", con una varilla #3 horizontal @ 2 hiladas y una varilla #3 vertical @ agujero, sobre una peaña de concreto reforzado con varillas #2 @ 0.25m en ambos sentidos, espesor= 8cm. La superficie tendrá acabado tipo pulido de pila y las paredes deberán ser repelladas, pulidas y pintadas.
- Bordillo perimetral de concreto reforzado, altura= 0.10m.
- Dimensiones= 1.20x 0.70m, altura= 0.90m.
- Armario inferior con repisa de Samsung Staron y puertas de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

Manijas de aluminio color plateado satinado

2.15.21 CASILLEROS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 3.60x0.50m, altura= 2.00m.
- Estructura y puertas de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, caras laterales con panel de hardboard de pino sólido
- o de 5/8" con enchape de veneer, y cara posterior con MDF de 1/4". Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI a través de la Supervisión.
- Manijas de acero inoxidable, cierre imantado con llavín y bisagras de alta calidad.
- Incluye 36 casilleros, en 3 líneas de 12 espacios cada una.
- Zócalo de Alumasteel.

2.16 TRABAJOS EN METAL, ALUMINIO Y VIDRIO

2.16.8 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.



2.16.9 TRABAJO INCLUIDO

Sin limitarse a lo indicado, el trabajo incluirá:

- a) Fachadas de metal, aluminio o similar
- b) Puertas y ventanas metálicas, de aluminio o similar
- c) Puerta metálicas con metal desplegado, o similares
- d) Marcos metálicos
- e) Metal en pasamanos

2.16.10 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.

2.16.11 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.

2.16.12 PUERTAS

2.16.12.1 Generalidades

El trabajo en esta sección incluye la instalación de los marcos y puertas de metal, aluminio y vidrio, así como sus herrajes respectivos.

2.16.12.2 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	Suministro e Instalación de Puerta P-1 de 1.10m. X 2.10m. Con marco de aluminio Blanco natural perfil tipo europeo de 1-3/4" x 2" y contramarco de 1-3/4" x 4" alrededor del vidrio fijo central laminado (3+3) con lámina PVB de 0.38mm.
P-2	Suministro e Instalación de Puerta P-2 de 1.00m. X 2.10m. Con marco de aluminio Blanco natural perfil tipo europeo de 1-3/4" x 2" y contramarco de 1-3/4" x 4" alrededor del vidrio fijo central laminado (3+3) con lámina PVB de 0.38mm.
P-3	Suministro e Instalación de Puerta Metálica P-3 de 0.80m. x 2.10m. En área de aseo, área de Cisterna, bodegas y cuartos eléctricos, de tubo estructural de 3/4" forrado con lámina de hierro de 1/16" en contramarco de ángulo de 1"x1", lámina desplegada de acero de 1/8" calibre 26, pintada con 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. Incluye llavín de cilindro de alta calidad, agarradera de varilla lisa, bisagras pesadas de 3 1/2", contramarco de ángulo 1"x1"x3/16".



2.16.12.3 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.

2.16.12.4 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.



2.17 TRABAJO MISCELÁNEO DE METAL

2.17.1 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.

2.17.2 BALCONES

2.17.2.1 Balcón sobre Ventana V-1

Descripción: Balconearía metálica sobre ventana tipo V-1, Marco de ángulo estructural de 2" x 2", anclado a las columnas existentes y Varillas de 5/8" legitima lisas a @ 0.10m de separación, según detalle DV203 en plano de detalles #60. Incluye pintado con 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 Sherwin Williams.

2.17.2.2 Balcón sobre Ventana V-2

Descripción: Balconearía metálica sobre ventana tipo V-2, Marco de ángulo estructural de 2" x 2", anclado a las columnas existentes y Varillas de 5/8" legitima lisas a @ 0.10m de separación, según detalle DV203 en plano de detalles #60. Incluye pintado con 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 Sherwin Williams.

2.17.2.3 Balcón sobre Ventana V-3

Descripción: Suministro e Instalación de Balconearía metálica sobre ventana tipo V-3, Marco de ángulo estructural de 2" x 2", anclado a las columnas existentes y Varillas de 5/8" legitima. Lisas a @ 0.10m de separación, según detalle DV203 en plano de detalles #60. Incluye pintado con 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 Sherwin Williams

2.17.2.4 Balcón sobre Ventana V-4

Descripción: Suministro e Instalación de Balconearía metálica (sobre ventana tipo V-4, Marco de ángulo es tructural de 2" x 2", anclado a las columnas existentes y Varillas de 5/8" legitima. lisas a @ 0.10m de separación, según detalle DV203 en plano de detalles #60. Incluye pintado con 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 Sherwin Williams

2.17.3 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. Protéjense 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.

2.17.3.1 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 , A -36, o lo que se indique en planos

2.17.3.2 Pintura

Se debe usar en esta sección similar o superior 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 Sherwin Williams

2.17.4 MUESTRAS

Sométase muestras de los materiales a usarse bajo esta sección para su aprobación.

2.17.5 DIBUJOS DE TALLER

Se debe presentar planos taller del trabajo a efectuarse a la Supervisión y la SEAPI, previo a iniciar la obra.

2.17.6 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.



2.17.7 FABRICACIÓN E INSTALACIÓN

2.17.7.1 General:

Hágase el trabajo con suficiente tiempo para no atrasar los demás trabajos. Hágase todo el trabajo de manera adecuada.

2.17.7.2 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 indicada.

Al momento de instalar los Balcones, barandales estructuras de metal de muebles se deberá proteger las paredes, el piso de las quemaduras producidas por el trabajo de soldadura, si el Contratista daña el granito u otro material deberá reponerlo por su propia cuenta

2.17.8 ANCLAJES

Úsense los accesorios especificados, de la manera que se indique por el fabricante

2.17.9 SOPORTES

Instálense todos los soportes, esquineras, ángulos, pernos y demás accesorios rígidamente conectados al metal y a la mampostería u otra construcción.

2.17.10 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.

2.17.11 PINTURA

2.17.11.1 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 "PINTURA"

2.18 CERRAJERÍA

2.18.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo requerido en esta sección comprende todos los elementos de cerrajería necesarios para completar el trabajo indicado en los planos.

Suminístrese 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.

2.18.2 MATERIALES

El contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentará 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) Suminístrese 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.

2.18.3 INSTALACIÓN

2.18.3.1 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.

2.18.3.2 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.

2.18.4 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.

2.18.5 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.



2.18.6 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.

2.19 OBRAS EXTERIORES

2.19.8 BORDILLOS DE CONCRETO

2.19.8.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cuneta con bordillo integrado de 0.15 m X 0.15 m X 0.30 m, o como se indique en planos, si así fuese el caso. El concreto deberá cumplir con lo solicitado en la sección 2.5

“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.

2.19.8.2 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.

2.19.8.3 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.



2.19.8.4 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.

2.19.8.5 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.

2.19.8.6 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.

2.19.8.7 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.

2.19.9 ACERAS Y RAMPAS

2.19.9.1 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 2.5 "CONCRETO" de las especificaciones del Proyecto. Los detalles de rampas interiores serán conforme a los planos estructurales.

2.19.9.2 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 solida 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)

2.19.9.3 Trabajos Relacionados

- A. Material Selecto para Pisos
- B. Concreto Reforzado

2.19.9.4 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.

2.19.9.5 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.

2.19.9.6 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.

2.19.9.7 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.



2.19.9.8 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.

2.19.9.9 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.

2.19.9.10 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 pre moldeadas de ¼” (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.

2.19.9.11 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.

2.19.9.12 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.

2.19.10 CONFORMACIÓN ÁREA VERDE (ENGRAMADO)

2.19.10.1 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.

2.19.10.2 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.

2.19.10.3 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.

2.19.10.4 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.

2.19.10.5 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.

2.20 LIMPIEZA FINAL

- 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.

2.21 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

2.21.1 GENERALES

El abastecimiento de agua se realizará de manera indirecta mediante la construcción de una cisterna e instalación de equipo de bombeo. Además para los casos de mantenimiento del equipo de bombeo o de interrupción de energía eléctrica, se prevé el suministro de agua en forma directa (by pass) para los aparatos sanitarios de menor requerimiento de presión hidrodinámica.

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 consideraran satisfactorios si cumplen con 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 todos los sistemas hidrosanitarios detallados y/o esquematizados 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 con la calidad especificada.

En el caso particular de equipos, accesorios y tuberías del sistema de agua potable, deben contar con certificado 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 de entresijos, ni de columnas, ni vigas. Se instalaran sostenidas con soportes metálicos, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras. Las tuberías verticales, deben sujetarse a la pared con abrazaderas metálicas. Se exceptúan las tuberías de aguas negras y aguas lluvias en el primer nivel.

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 C.1 Separación mínima entre tubería paralelas en posición horizontal o vertical



Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100
100	100
150	100
200	150
250	200

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.

La separación mínima de la tubería enterrada de aguas residuales con respecto a tubería de agua potable será de 1.00 m. en el sentido horizontal y de 0.50 m. en el sentido vertical, debiendo la tubería de agua potable estar siempre en un nivel superior a la tubería de aguas residuales. 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.

2.21.2 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente del 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.

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 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. 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.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 30 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 habitadas, 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 veinte (20) cm compactadas al 95% de la densidad máxima 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 y demás pruebas de suelos requeridas 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, alcantarillado sanitario y 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 tablonces 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 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.

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 emplazamientos de las estructuras de los diferentes sistemas hidrosanitarios, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos.

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, pozos, 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.

Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por la Supervisión.

El Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos, de la conservación, 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.

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. El contratista presentará la memoria de cálculo y planos de ubicación de los alineamientos.

2.21.3 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
- b) 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 se prohíbe el uso de explosivos.*
- c) 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.
- 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.



2.21.4 EXCAVACIONES DE ZANJAS E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

- Esta Especificación se refiere a la excavación en zanja a mano o con equipo mecánico donde se alojaran las tuberías hidrosanitarias requeridas según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.
- 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 zanjo.
- El Contratista tomará 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.
- 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 autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

La excavación de roca incluirá el retiro satisfactorio y disposición de:

- Todos los guijarros que tengan un volumen aproximado de medio metro cúbico o más.
- Todo el material de roca en lechos, depósitos estratificados y masas no



satisfactorias que no puedan ser removidas sin voladura o perforación sistemática.

- Todas las estructuras de concreto y mampostería que requieran ser removidas.

Para la excavación de zanjos el Contratista acatará las disposiciones que al respecto se aludan en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

Cuadro C.2 Dimensiones de Zanjas en áreas exteriores del edificio

DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
4, 6 y 8	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
10	0.70	0.70	0.70	0.75	0.80

En zonas vehiculares la profundidad mínima de la zanja debe ser de 1.20 m sobre la corona del tubo en sistemas de agua potable y 1.50 m sobre la corona del tubo en sistemas de aguas residuales y pluviales.

En áreas interiores del edificio las tuberías de agua potable bajo tierra, la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 30 cm y las tuberías de aguas negras y lluvias la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 0.40 m.

Cuando el fondo del zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto.

2.21.4.1 Instalación de Tuberías

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios de los centros de almacenamiento autorizados por el propietario hasta el Proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de los zanjos, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea 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.

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 techado y los mismos.

Para el almacenamiento de las conexiones deben seguirse las mismas recomendaciones dadas para el almacenamiento de la tubería.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactado de 10 cm de espesor en diámetros de tubería ≤ 12 "Ø y de 15 cm de espesor en diámetros de tubería ≥ 15 "Ø; una vez colocadas y previo al rellenado de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El "material selecto", deberá cumplir la granulometría siguiente:

Cuadro No. C.3 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, no obstante a criterio del Ingeniero Supervisor podrá ordenar realizar la cama con arena, gravilla o concreto.

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.

En los sistemas de aguas negras y 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.

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.

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.



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 a usarse deberán ser aprobadas por el Ingeniero Supervisor. Asimismo, deberá tomarse las debidas previsiones 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.

Los cortes de tubería, cuando haya que hacerse, se efectuará con la técnica y equipo adecuados establecidos para tal efecto y según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Se utilizará el tipo de unión especificada para cada tipo de tubería. En el caso de Junta Rápida (Espiga – Campana), se evitará la formación de rebordes en el interior del tubo al construir la junta.

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.

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 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.

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.

2.21.4.2 Relleno Parcial de Zanjas y Estructuras

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, accesorios y válvulas de líneas de tuberías.

La cama de material selecto 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 cama de material selecto tendrá una compactación mínima del 95% de la norma AASTHO T-180.

Cuando la tubería este colocada y conectada se procederá a efectuar el relleno con material selecto 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 continuará 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 la a conclusión del relleno de la



zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

2.21.4.3 Compactado del Material de Relleno

El relleno con material apropiado (selecto y de sitio) se hará con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima (norma AASTHO T-180). La verificación de este requerimiento será hecha por cuenta del contratista, en los laboratorios que indique el Ingeniero Supervisor.

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 50 metros entre cada punto de prueba. Como mínimo deberán realizarse dos pruebas de densidades entre dos estructuras (pozo-pozo, pozo-caja de registro, etc.)

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.

2.21.5 PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

2.21.5.1 Actividades Previas a la Prueba

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.

Los mecanismos de las válvulas no podrán someterse a la presión de prueba del tubo, debiendo ser retirados y reemplazados por tapones; salvo que la prueba sea con presión de servicio.

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.



2.21.5.2 Suministro de Agua

El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.

El Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua.

El Supervisor vigilará el buen uso y reúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser descartada, salvo autorización por escrito de la Supervisión del Proyecto, 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.

2.21.5.3 Llenado de la Tubería

El caudal de llenado del tramo de la tubería a probar, será del orden de 1/10 de su caudal máximo de diseño, por lo que su llenado será hecho lentamente.

Se comprobará la perfecta evacuación (purga) del aire entrampado en la tubería, asegurándose el buen funcionamiento de las ventosas colocadas en el tramo a probar, si existieren tales puntos de aire a lo largo de dicho tramo.

Para tramos que no lleven purgas de aire, se deberá tener el cuidado de dejar en sus extremos salidas de aire para evitar que este se quede entrampado. La tubería permanecerá como mínimo veinticuatro horas llena de agua, antes de proceder a la prueba de presión.

2.21.5.4 Prueba Hidrostática en Red de Agua Potable por Tramo de Tubería

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.

Para realizar la prueba hidrostática los anclajes de concreto deben tener una resistencia $F'c$ no menor de 2000 psi. En juntas cementadas la prueba hidrostática debe esperar 24 horas para el secado del cemento.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Supervisión, 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 es decir la pérdida o absorción de agua en la tubería debe ser de 0.00%.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.



2.21.5.5 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 Supervisión del Proyecto.

2.21.5.6 Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Tipo de Prueba
- 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 psi ó bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Supervisión del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista. El documento original deberá ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.21.5.7 Finalización del Relleno y Compactación en Zanjas

Terminadas las inspecciones de rigor y la realización y aprobación de las pruebas hidrostáticas a satisfacción del Ingeniero Supervisor, y, por orden escrita de él, se procederá a terminar el relleno de las zanjas; en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material corriendo todos los gastos por cuenta del contratista.

2.21.5.8 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 conducción o impulsión,



de longitud considerable, y que no tengan interconexiones en la totalidad de tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta 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.

2.21.5.9 Prueba a Presión Estática

La duración de la prueba será de 48 horas; las presiones serán las estáticas de la tubería en servicio normal (60 psi), medidas al nivel de la tubería y en el punto inicial de la línea.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañado 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: válvulas de aire (si las hubiera), purgas, etc., se encuentran instalados.

La línea a probarse tendrá que haberse llenado con agua previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Para que esta prueba sea aprobada la pérdida de presión debe ser 0.00%.

2.21.5.10 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 potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.

En el sistema agua potable, se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio hasta obtener un residual de la línea de 25 mg/l al final de la línea desinfectada.



Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán muestras de agua para controlar su calidad 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.

2.21.5.11 Prueba de Funcionamiento

La duración de la prueba de funcionamiento será por un periodo de 15 días a partir de la finalización de la prueba a presión estática y la limpieza y desinfección de la tubería, accesorios y válvulas. Las presiones serán las hidrodinámicas de diseño de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea de bombeo a una presión de 60.0 psi.

2.21.6 PRUEBAS DE TUBERÍA Y ESTRUCTURAS DEL SISTEMA DE AGUAS NEGRAS Y PLUVIALES

2.21.6.1 Prueba de Alineamiento

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal, y vertical de la tubería. Se revisará para asegurar que la pendiente de la rasante de la tubería es la indicada en planos, que la invertida de salida y de llegada de la tubería del tramo es la indicada en diseño, si esta prueba es aceptada por el Ing. Supervisor, en la tubería instalada en zanja a 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, y asegurar que las tuberías colgadas horizontal y vertical estén bien afianzadas con sus respectivos sujetadores.

2.21.6.2 Prueba Hidrostática

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/o 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.

El procedimiento para la realización de la prueba hidrostática en tuberías de sistemas de aguas negras y sistemas de aguas lluvias 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.
- El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
- El Supervisor vigilará el manejo adecuado y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser derramada en las zanjas, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo.
- En tramos de tubería entre dos pozos se colocan tapones de ladrillo, madera u otro material adecuado en las tuberías de entrada de las dos estructuras (pozos o cajas). La tubería de entrada de un pozo está definida con respecto al sentido de flujo. La prueba se hará para una carga mínima de agua de 1.50 m. sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba. En tubería colgada horizontal y vertical se le aplicara una presión hidrostática de 10.0 psi.
- El procedimiento consistirá en llenar el tramo y el pozo 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 y el pozo.
- El Contratista informará al Supervisor cuando el tramo a probarse este listo para realizar las mediciones, fijando la hora de inicio y finalización.
- Una hora después de la hora de inicio, cuando ya se ha saturado el tramo y el pozo, se toma el tiempo (t1) y se mide la altura de agua (h1).
- Cuando ha pasado una hora exactamente se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la altura de agua (h2).
- Se hace la diferencia y se determina la lámina de agua (Ah) para obtener el volumen de agua que es igual a las pérdidas buscadas. En el caso de las tuberías colgadas la perdida de presión aplicada debe ser del 0.00 %.
- La determinación de la fuga en los tramos de tuberías instaladas en zanja se hará por medio de la formula.

$$Q = K \cdot V/N \cdot T$$



Donde:

Q = Fuga en galones/minutos/junta

V = Volumen de agua perdida en el tramo de prueba, en m³.

N = Número de juntas en el tramo considerado, incluyendo la de los pozos.

T = Tiempo de la prueba en minutos (120 minutos mínimo).

k = Factor de conversión = 264 gal/m³.

La Fuga máxima permisible debe ser menor a $F = 0.0014$ gal/min/junta

2.21.6.3 Constancia de Aprobación de la Prueba Realizada en Tubería de Aguas Negras o Pluviales

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Tipo de Prueba.
- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, pozo o caja de registro, especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba en minutos.
- Presión de prueba en bares.
 - Lectura de t1 y h1
 - Lectura de t2 y h2
- Numero de juntas
- Volumen de agua perdido en galones (V)
- Volumen de agua perdido en galones por junta (gln/junta)
- Perdida de presión en %
- Resultados obtenidos de la prueba.
- 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 quedará en poder de la Supervisión y una copia se entregará al Contratista. El documento original debe ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.21.7 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Tomando en cuenta que algunos aparatos sanitarios (duchas de emergencia e inodoros de



fluxómetro) requieren de altas presiones hidrodinámicas para su correcto funcionamiento, se ha considerado el suministro de agua por medio de equipo de bombeo. El abastecimiento continuo se garantizará por medio de una cisterna de 38 m³ de almacenamiento (10,000 galones).

La alimentación de la ducha de emergencia será con tubería de 1-1/2"Ø, los inodoros de fluxómetro con tubería de 1"Ø, los urinarios de fluxómetro con tubería de 3/4"Ø, y el resto de los aparatos sanitarios se hará con tubería de 1/2"Ø.

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., independientemente el tipo de tubería (PVC o HG).

2.21.7.1 Cisterna

Para cubrir las variaciones horarias de consumo y mantener un volumen de reserva de agua de dos días mínimo, se prevé una cisterna de 10,000 galones. El llenado de la cisterna se hará a través de una conexión de las estructuras y red de tuberías existentes. Las paredes, losa de fondo y losa superior serán de concreto reforzado. En todo el concreto se utilizará impermeabilizante integral (ver especificación técnica). Se aplicará además un impermeabilizante superficial no tóxico, en las paredes interiores y fondo similar o superior al SELLOPAC. Por otra parte, para el sellado de juntas frías deberá utilizarse una cinta impermeabilizante de PVC similar o mejor que el wáterstop de 6", tipo 14 RCB, aprobado previamente por el supervisor. Dicho producto consiste en una cinta termoplástica de cloruro de polivinilo (P.V.C.), plastificado, especiales para juntas de hormigonado o de dilatación. Dichas cintas tienen una gran resistencia a la tracción, adecuado coeficiente de alargamiento a la ruptura, son impermeables, resistentes al envejecimiento y a los agentes químicos agresivos. Las cintas se colocan en la etapa de construcción, en la posición proyectada cuando el hormigón es colocado en los moldes, concretando su función como elemento de estanqueidad a partir del endurecimiento del hormigón. Las cintas de wáterstop deberán previamente certificarse por el proveedor y aprobadas por el supervisor.

Se deberá tener cuidado de no dañar los pisos u otras superficies ya terminadas; cualquier daño que resultare del trabajo de impermeabilizado será reparado a satisfacción de la supervisión. En caso que a opinión de esta, el daño sea irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta del Contratista.

Los materiales a usar serán igual o de mejor calidad que los aquí especificados y deberán ser apropiados para la finalidad que se usen.

Todas las pinturas impermeabilizantes deberán ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales.



Los envases no deberán ser mayores de 20 litros y llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.

Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por la Supervisión, dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomarse precauciones para evitar incendios. El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pinturas, etc.

2.21.7.2 Equipos de Bombeo

Para el bombeo del agua desde la cisterna se contempla la instalación de dos bombas sumergibles. La potencia de las bombas, caudal y carga dinámica total se especifica en los planos constructivos del sistema de agua potable. Todo el tren de instalación de tubería desde la bomba hasta la tubería de la línea ya enterrada será de hierro galvanizado HG-SCH-40 y debe incluirse en el costo unitario de la instalación de la bomba. Ver además las especificaciones técnicas del equipo de bombeo en la sección electromecánica.

2.21.7.3 Válvulas de Control de Nivel

La válvula de Control de Nivel con Flotador Modulante se instalará en la tubería de PVC de 2" Ø que sirve para el flujo de entrada a la cisterna. La válvula cierra herméticamente en forma automática al máximo nivel y modula para mantener el nivel del depósito. El piloto flotador está instalado remotamente en el nivel alto de la cisterna. Las conexiones del piloto con la válvula principal son conectadas en el campo. A medida que desciende el nivel en la cisterna, la válvula principal abre proporcionalmente para incrementar la tasa de llenado. El movimiento del eje principal altera el diámetro de la restricción de cierre, interrumpiendo la tendencia de la válvula a oscilar. La válvula de control de nivel debe ser de acero inoxidable, con piloto flotador plástico similar o superior al modelo 106-F-Type 4 marca Singer

2.21.7.4 Válvula de Bola

Para el control de flujo se instalarán en la red de agua potable Válvulas de Bola de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de 1/2" a 2" presión de trabajo de 600 PSI, en diámetros de 2-1/2" a 4" " presión de trabajo de 400 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-FP-600A-LF marca NIBCO.

2.21.7.5 Válvula de compuerta

En casos excepcionales se instalaran válvulas de compuerta para el control de flujo en la red de agua potable. Deberán ser de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de 1/2" a 3" presión de trabajo de 300 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-113-LF marca NIBCO.

2.21.7.6 Válvula Check (No retorno)



Para evitar el retorno de flujo en ciertos tramos de tubería, se instalarán válvulas check de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de 1/2" a 2"Ø presión de trabajo de 200 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-413-Y-LF marca NIBCO.

2.21.7.7 Macromedidor

Se instalará un Macromedidor en la tubería de salida de la cisterna el cual deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Medidor de velocidad
- 2"Ø- 3" Ø (Especificado en Cuadro de Actividades)
- Registro seco cerrado herméticamente
- Elemento de medición desmontable e intercambiable
- Conexiones bridadas ANSI-125 ó con rosca
- Unidad de medición metros cúbicos y cifras fáciles de leer
- Rango de presión de trabajo máxima de 200 psi
- Capacidad de medición de un caudal de 0.45 a 50 metros cubico por hora (m³/hora)
- Material de fabricación de hierro fundido, con recubrimiento de epóxido horneado
- Temperatura máxima de trabajo 50°C.
- Caratula de policarbonato antiempañante de alta resistencia a impactos. y
- Diseñado y producido de acuerdo a los requisitos de la NORMA INTERNACIONAL ISO-4064 clase B
- Conectividad a la red Ethernet por medio de la cables seriales vía modbus/tcpip, revisar control eléctrico del sistema de bombeo en cantidades eléctricas.

2.21.7.8 Válvula Ccolador (Strainer)

Con el propósito de remover las sustancias extrañas en suspensión contenidas en el agua, se instalará una válvula colador de hierro ductil de 2" Ø, canasta de acero inoxidable, patrón en" Y", similar o superior al modelo 70F, marca Bermad.

2.21.7.9 Grifo de Pared

Para la conexión de mangueras en las áreas interiores del edificio se instalarán bajo repello de paredes en los sitios indicados en los planos constructivos, Grifos de cuerpo de aleación de cobre, cromo plateado, entrada y salida de 1/2"Ø, conexión de entrada y salida con tuerca de presión, índice de presión 125 PSI, similar o superior a modelo 7145-LF marca NIBCO.



2.21.7.10 Tuberías y Accesorios

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.

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, fabricados en compuestos tipo 1 y grado 1 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).

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.

Tanto el lubricante como el cementante propuesta deberán cumplir los estándares de seguridad sanitaria y calidad exigidos por las normas ASTM, AWWA, ISO o equivalentes para tuberías destinadas a la conducción y distribución de agua para el consumo humano. El cementante deberá resistir la presión de trabajo de 250.0 psi o cumplir la norma ASTM D-2564.

Las ofertas de tubería de PVC con uniones cementadas deberán incluir el costo del limpiado y del cementante requerido. Las correspondientes uniones tipo Push & Joint deberán incluir los empaques de hule necesarios más dos por ciento (2%) adicional y el lubricante requerido.

Toda tubería de PVC deberá ser suministrada y rotulada con la longitud indicada, con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (cedula SDR-17, diámetro, presión de trabajo 250.0 psi, país de origen, y otros). La longitud de cada tubo o lance deberá ser de 6.10 m (20 pies). Tanto para agua potable como para aguas negras.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal clasificado según el diámetro de la tubería. El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios.



2.21.7.11 Instalación de Tubería Colgada o Adosada a Pared

Las tuberías colgadas de las estructuras del techo o losa de concreto, deberán contar con soportes metálicos 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:

C.4 Especificaciones de los Soportes de Tubería Colgada

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)
1/2"	16 x 1.2	2000	62	3/8"
3/4"	16 x 1.2	2000	63	3/8"
1"	16 x 1.2	2000	67	3/8"
1 1/4"	16 x 1.2	2000	71	3/8"
1 1/2"	16 x 1.2	2000	77	3/8"
2 "	16 x 1.2	2000	79	3/8"
2 1/2"	19 x2	4500	98	3/8"
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.



C.5 Espaciamiento de los Soportes de Tubería Colgada

Diámetro Nominal en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes en metros para Tuberías de PVC			
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)	SDR 11(**)
1/2"				90
3/4"				90
1"			1.00	0.90
1 1/4"	1.00	1.00	1.00	1.20
1 1/2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2 1/2"	1.20	1.50	1.50	
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

(**) Tuberías CPVC A 82 °c.

2.21.7.12 Anclajes

Los cambios de dirección en el trazado vertical y horizontal en las tuberías bajo presión (sistema de agua potable), provocan esfuerzos adicionales que deben ser absorbidos por anclajes de concreto en el caso de tubería enterrada y soportes metálicos fijados a la losa en el caso de tubería aérea.

De este modo, los codos, tees, reducciones, tapones y tramos de gran inclinación, deben



anclarse o fijarse para impedir su desplazamiento por la acción del empuje, lo cual podría ocasionar el desacople de las uniones. Además las válvulas deben apoyarse sobre bloques o soportes para que su peso no sea soportado por la tubería.

Las dimensiones de los anclajes de concreto se indican en los planos constructivos en función del tipo y tamaño del accesorio.

2.21.7.13 Pasantes de Tubería y Ranurado de Paredes

La perforación de agujeros de diferentes diámetros en elementos de concreto (losas de entrepiso, paredes, etc.) para el paso de tubería, debe realizarse con equipo electromecánico especializado para perforación que no provoque daños al elemento estructural. La pieza de tubo metálico utilizado como pasante de la tubería deberá ser como mínimo de un diámetro comercial inmediato superior con respecto al diámetro de la tubería a instalar. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atraviere, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

En relación al ranurado de paredes para la colocación de tubería deberá emplearse equipo electromecánico (tipo esmeril), que permita realizar cortes rectilíneos en el repello, ladrillo o bloque de concreto, evitando dañar estructuralmente la pared existente.

2.21.8 SISTEMA AGUAS RESIDUALES

Tomando en cuenta que las aguas residuales de los laboratorios de ciencias básicas pueden contener ciertas sustancias químicas corrosivas o acidas, se ha previsto utilizar tubería CPVC Lab Waste Tipo IV, Grado 1, compuestos con clasificación de celda 23447. Tubería y accesorios conforme a la ASTM f 2618.

Para el drenaje de las aguas residuales de los demás ambientes de la edificación se utilizará tubería PVC SDR-26, que cumpla normativa ASTM D2241, de junta cementada según norma ASTM 2672. Los accesorios PVC deben cumplir norma ASTM D2665.

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

2.21.8.1 Instalación de Tubería de Aguas Residuales

Las tuberías a instalarse con pendiente mínima del 1%. Incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yeas, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.



2.21.8.2 Cajas de Registro

Se construirán cajas de registro en los puntos señalados en los planos (cambios de dirección, encuentro de dos o tres ramales, etc.)

Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.

Se consolidará el fondo de la excavación, luego el cimiento de quince (15) centímetros de espesor $f'c=210$ kg/cm² y posteriormente se levantarán las paredes de mampostería de boque de concreto ladrillo 6" de espesor, fundido con concreto $f'c=210$ kg/cm² y reforzadas con varilla #3 @ 40 cm.

La superficie interior de las paredes se repellaran de mortero de un (1) centímetro de espesor. Para aplicarlo se mojarán previamente las paredes y una vez aplicado se alisará con una regla y se impermeabilizará con un fino de cemento de 4 mm de espesor. El brocal y tapadera serán de concreto. La tapadera quedará a nivel del nivel piso terminado o según lo indique el Supervisor.

Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en los planos y especificaciones técnicas. Para profundidades mayores de 1.40 m se utilizará Pozo de Inspección o Pozo de Visita.

2.21.8.3 Pozos de Visita o Inspección

La construcción de la base de concreto, 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 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.

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 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 y dimensiones 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.

2.21.8.4 Coladeras de Piso

Para el drenaje del agua utilizada en la limpieza de pisos se instalarán coladeras de 2"Ø de piso para interiores (tipo 1 ó tipo 2), de cuerpo de hierro fundido con aplicación de pintura anticorrosiva, rejilla cuadrada de acero inoxidable, con conexión roscada para tubo de 2"Ø, similar o superior al modelo 282-35-CH marca Helvex (tipo 1) y modelo 1342-35-CH marca Helvex (tipo 2).

2.21.8.5 Tapón de Registro

Para el mantenimiento de la tubería de aguas negras, se instalarán tapones de registro de 2" Ø (TR2) bajo piso del primer nivel. En la tubería colgada bajo losa se instalarán tapones de registro de 2" (TR1).

Los tapones de registro TR2 poseen una boca de inspección (Cleanouts) de 2"Ø, similar o superior al modelo 55000-1-series (type 55002-1). Incluye un recubrimiento de concreto simple en la tubería de drenaje, niple de PVC SDR-26 de 2" y accesorios de PVC 2"Ø ASTM D2665.

Los tapones de registro TR1 constan de un adaptador hembra de PVC 2"Ø y una tapa 2"Ø de PVC roscado según el diámetro de tubería.

2.21.8.6 Tubería de Ventilación de Gases

Para la ventilación de los gases emanados de los colectores de aguas negras se instalará una red de tubería de 1-1/2"Ø a 3" Ø PVC SDR-41, conectado a los diferentes aparatos sanitarios (ver planos hidrosanitarios), con la cual se evacuarán los gases a la atmósfera. El ítem de suministro e instalación de tubería de ventilación de gases incluye los accesorios y demás insumos para su instalación. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.



2.21.9 SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS

La captación del agua lluvia del techo de lámina se realizará por medio de canales de PVC y la captación del agua lluvia en las losas de concreto se hará por medio de coladeras de pretil, de donde se conducirán por medio de tuberías verticales de PVC de sección cuadrada hacia cajas de registro ubicada en el primer nivel y de aquí se evacuarán por medio de tuberías PVC de sección circular hacia el exterior del edificio.

La instalación de los canales y Bajantes de PVC se debe realizar conforme a las especificaciones del fabricante, asegurando la estanqueidad y fijación de los elementos. La pendiente de los canales será de 0.5% a 1.0%.

2.21.9.1 Tuberías y Accesorios

Las tuberías menores de 8"Ø serán de PVC de pared sólida tipo SDR 26 que cumpla la normativa ASTM D2241, de junta cementada según normativa ASTM D2672 y los accesorios deben cumplir normativa ASTM D 2665.

En diámetros mayores o iguales de 10"Ø, las tuberías serán de PVC de doble pared y cumplir la norma ASTM D1784 sobre materia prima, la norma ASTM D3212 para ductos con juntas de empaque y la norma ASTM F477 sobre la calidad del empaque de hule. La tubería deberá cumplir con las dimensiones establecidas en la norma ASTM F 949.

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.

2.21.9.2 Instalación de Tubería

Las tuberías a instalarse con pendiente mínima del 1%.

Las uniones de tuberías con junta elastómerico se realizarán de la siguiente manera:

- Remueva la cinta protectora del empaque del tubo. Limpie cuidadosamente el extremo espiga del tubo hasta los 3 primeros valles y el interior de la campana. No remueva el empaque.
- Aplique generosamente lubricante en el interior de la campana y sobre el empaque. Puede hacerlo con una brocha, esponja, mecha o trapo.
- Enderece cuidadosamente la unión y luego introduzca la espiga dentro de la campana. Para realizar esta operación es necesario utilizar una barra y una pieza de madera a manera de palanca, asegurándose de que la pieza de madera proteja el extremo del tubo.
- La tubería se suministra en longitudes de 6.0 m, sin embargo, es frecuente cortarla para alcanzar las longitudes exactas de cada tramo, o para colocar accesorios. Los cortes deben hacerse lo más recto posible, siempre en los valles. A continuación elimine los rebordes con una lima.



- Limpie cuidadosamente al menos los 3 primeros valles cercanos al corte. Coloque el empaque a partir del primer valle, teniendo en cuenta que la parte de mayor bisel (chaflán) quede hacia el extremo recién cortado. Verifique que el empaque quede firmemente asentado.

2.21.9.3 Cajas de Registro

Se construirán cajas de registro de aguas lluvias en los puntos señalados en los planos (cambios de dirección, encuentro de dos o tres ramales, etc.). Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados. Los materiales de construcción son iguales a los indicados en las especificaciones de las cajas de registro de aguas negras. La tapadera puede ser de concreto reforzado o de rejilla de platina, según se detalla en el plano o lo solicite el Supervisor. Para profundidades mayores de 1.40 m se utilizará Pozo de Inspección o Pozo de Visita, similar al especificado para el sistema de aguas negras.

2.21.9.4 Coladera de Pretil de 4"Ø con Rejilla Removible

Para la captación del agua lluvias del techo de concreto se utilizará coladera de 4"Ø con rejilla removible, tipo pretil, de cuerpo de hierro fundido, similar o superior al modelo 4954 marca Helvex.

2.21.9.5 Canal de Aguas Lluvias

Para la captación del agua lluvia del techo de lámina se utilizará canales de PVC, con capacidad de drenaje a $\frac{3}{4}$ del tirante de 5.22 l/s a 0.5% de pendiente, similar o superior al modelo Canoa Colonial de Amanco. Los bajantes serán de sección rectangular de 6x10 cm de PVC, fijados a la pared con soportes metálicos. (3 soportes mínimos por bajante).

2.21.10 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 o al encargado de la operación y mantenimiento de las instalaciones



hidrosanitarias, 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 Servicios Generales de la 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.

2.22 REQUISITOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LOS SISTEMAS MECÁNICOS

2.22.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

2.22.1.1 INTRODUCCIÓN

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Equipos y Sistemas Electromecánicos **que darán servicio a los laboratorios de UNAH-VS.**

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.

2.22.1.2 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 de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

2.22.1.3 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 ductos, tuberías 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.

2.22.1.4 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.

2.22.1.5 CRUCES A TRAVÉS DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos y pasa-ductos en las paredes 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.

Paso de ductos de aire a través de paredes: Para todo paso de ducto de aire a través de paredes se instalará un ducto de lámina galvanizada de 13 cm de largo y se sellará con sellador cortafuego flexible de 1Hr.

2.22.1.6 CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES A UTILIZAR

Productos de lámina Galvanizada: Productos de acero con recubrimiento galvanizado que se rompa en alguna sección, deberá ser pintada sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos.

Pintura anticorrosiva: Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada.

Pintura de Tuberías: Toda tubería de Hierro Negro será pintada con anticorrosivo. La tubería será pintada siempre en todo lugar, independientemente que sea vista o no.

Pintura de filtros de agua, válvulas o accesorios: Toda accesorio de Hierro Negro será pintada con dos manos de anticorrosivo con el color de la tubería.

2.22.1.7 ABSORBEDORES DE VIBRACIÓN Y CABLES DE SUSPENSIÓN

Todo equipo de piso será anclado a una base de concreto y todo equipo aéreo será soportado a la estructura a través de varilla roscada. Donde se indique en los planos y especificaciones se utilizaran absorbedores de vibración (tipo resorte o tipo neopreno) y cables de suspensión.



2.22.1.8 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"

2.22.1.9 ROTULACIÓN Y COLORES DE TUBERÍAS

Rótulos de Equipos: Todo equipo será identificado con un rotulo de formica negro, grabado en blanco de 2"x3" con la designación y número del equipo que aparece en los planos de contrato.

Identificación de Gas: Toda tubería será identificada con pintura indicando con una flecha la dirección del flujo.

Identificación de Toda Tubería: Toda tubería será identificada a la salida de cada equipo, cuando parezca después de una pared o techo y cada 4 metros lineales. La identificación incluye rotulación, bandas y flecha de color, de acuerdo a la siguiente tabla:

It	Tubería	Color Expuesto	Color de Banda y Flecha	Rotulación
1	Sistema contra Incendio	Rojo	---	F
2	Gas Licuado de Petróleo	Amarillo	---	G
3	Agua Helada de Suministro	Blanco	Azul Oscuro	AHS
4	Agua Helada de Retorno	Blanco	Azul Claro	AHR
5	Agua Caliente Sanitaria	Blanco	Verde	ACS
7	Gas Refrigerante R-410 ^a . CVR	Negro	Amarillo	---
8	Gas Refrigerante R-404 ^a . Paralela	Negro	Naranja	---

2.22.1.10 REVISIÓN DE CIERRE

Quando 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

2.22.2 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

2.22.2.1 GENERALIDADES

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos, para los trabajos a realizar en las obras de **Remodelación de los laboratorios UNAH-VS.**

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.

2.22.2.2 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.

2.22.2.3 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.

2.22.2.4 DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO

a) 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.

b) 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.

c) TRABAJOS CON POCA LUZ

Quando 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.

d) 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.

e) 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 mascara 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.

2.22.2.5 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.

2.22.2.6 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.

2.22.2.7 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.

2.22.2.8 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 del CURNO o en lugares no autorizados.

2.22.2.9 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.

2.22.3 SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

2.22.3.1 GENERALES

Para los Laboratorios de UNAH-VS 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 condensadoras de alta eficiencia enfriadas por aire, con unidades evaporadoras tipo Ventilador Serpentina de alta estática.



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.

- **Inyectores de Aire Fresco:** El aire fresco para las unidades evaporadoras será abastecido por un inyector de aire para mantener así la calidad del aire en los ambientes acondicionados.
- **Sistema de Control:** El sistema de control automático está compuesto por un sistema control centralizado que incluye controladores y sensores en los diferentes equipos, con los cuales se puede controlar y monitorear el sistema de enfriamiento. Se requiere que los equipos puedan conectarse al sistema administrador del edificio (BMS) con Protocolo BACnet o Modbus TCP

2.22.3.2 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.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los **Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación para los laboratorios y salas de preparación.**

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.

2.22.3.3 DOCUMENTOS RELACIONADOS

Documentos de Contrato

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.22.3.4 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 Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing



NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials

2.22.3.5 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

- Generalidades del Proyecto
- Seguridad Industrial y Medio Ambiente
- Unidades Condensadoras de CVR
- Unidades Ventilador Serpentin Para CVR
- Unidades de Inyección Y Extracción de Aire
- Tubería de Cobre Para Refrigeración
- Sistema de Control Para Equipo con CVR
- Unidad Mini Split
- Distribución de Aire

2.22.3.6 UNIDADES CONDENSADORAS DE CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CRV)

2.22.3.6.1 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 condensadores 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

2.22.3.6.2 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 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.



2.22.3.6.3 PRODUCTOS

Equipos

Los Condensadores tendrán las siguientes características:

MARCA	MODELO	DESIGNACION EN PLANOS	CAPACIDAD (MBTU)	CAPACIDAD DE ENFRIAMIENTO (MBTU)	ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (V/F/H)	PESO (LB)
DAIKIN	RXYQ192TYDN	UC01-01	192	179.00	208/3/60	963
DAIKIN	RXYQ216TYDN	UC02-01	216	186.05	208/3/60	1109
DAIKIN	RXYQ264TYDN	UC03-01	264	251.00	208/3/60	1223

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, protector de voltaje para las tarjetas de control

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.

2.22.3.6.4 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.

2.22.3.6.5 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.

2.22.3.7 UNIDADES VENTILADOR SERPENTÍN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)



2.22.3.7.1 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.

2.22.3.7.2 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 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
- Detalle de instalación de cable de suspensión
- 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.

2.22.3.7.3 PRODUCTOS

Equipos

Las unidades ventilador serpentin tendrán las siguientes características:

MARCA	MODELO	DESIGNACION EN PLANOS	CAPACIDAD (MBTU)	CAPACIDAD TOTAL SENSIBLE (MBTU)	ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (V/F/H)	PESO (LB)
DAIKIN	FXMQ72MVJU	UE1-01	72	48.68	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ96MVJU	UE1-02	96	62.60	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ72MVJU	UE1-03	72	48.68	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ72MVJU	UE2-01	72	48.68	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ96MVJU	UE2-02	96	62.60	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ72MVJU	UE2-03	72	48.68	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ12PBVJU	UE2-04	12	9.51	208/1/60	62
DAIKIN	FXMQ96MVJU	UE3-01	96	62.60	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ96MVJU	UE3-02	96	62.60	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ96MVJU	UE3-03	96	62.60	208/1/60	302
DAIKIN	FXMQ48PBVJU	UE3-04	48	35.8	208/1/60	102

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 ventilador serpentin, también incluirá filtros MERV7 en el plenum de retorno.

La bandeja de condensación deberá ser fabricada con una conexión para tubería de drenaje fabricada del mismo material. La bandeja de condensación debe tener un interruptor por protección contra desbordamiento que emita una alarma insonora y apague el compresor. El equipo debe contar con un serpentin de enfriamiento para operar con refrigerante R-410A.

El evaporador serpentin debe ser de alta estática para aplicación de sistemas de caudal de refrigerante variable y debe contar con un microprocesador compatible para comunicarse con la unidad condensadora y el resto de las unidades evaporadoras.



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 ½" 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.

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.

Las tuberías de drenaje se deberán conectar al bajante nuevo instalado específicamente para esta función por medio de un accesorio tipo Yee.

2.22.3.7.4 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.

2.22.3.7.5 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: Las unidades ventilador serpentín se instalarán con varilla roscada y expansor metálico de ½". Cada unidad tendrá instalado un cable acerado de suspensión de 1/8" en cada esquina tal como se detalla en los planos.



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 desprenda.

Aisladores de Vibración: Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16” en cada esquina de cada unidad Ventilador Serpentin.

2.22.3.8 UNIDADES DE INYECCIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

2.22.3.8.1 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.

2.22.3.8.2 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
- 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 montaje de cada equipo
- Detalle de accesorios
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo



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.

2.22.3.8.3 PRODUCTOS

Las unidades de inyección de aire tendrán las siguientes características:

MARCA	MODELO	DESIGNACION	VOLUMEN REQUERIDO (CFM)	PRESION ESTATICA TOTAL (IN. WG)	ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (V/F/H)	PESO (LB)
GREENHECK	SQ-130HP-VG	INY1-01	810	1.309	115/1/60	173
GREENHECK	SQ-140HP-VG	INY2-01	850	1.499	115/1/60	230
GREENHECK	SQ-130HP-VG	INY3-01	718	1.312	115/1/60	173
GREENHECK	CUE-090-VG	EX3-01	452	0.164	115/1/60	31
GREENHECK	SE1-8-440-VG	EX3-02	100	0.00	115/1/60	18

Los inyectores serán del tipo en línea y de acople directo, incluirán el sistema VariGreen o equivalente en otra marca y se deberá instalar una caja con filtros MERV 7 al ingreso del inyector, la carcasa será de acero galvanizado.

Los cuales deberán estar conectados de manera tal que al encender un ventilador serpentín el inyector correspondiente se active para suministrar el aire de frescos a la máquina, en el caso del extractor este se deberá activar cuando se encienda el ventilador serpentín del cuarto de preparación del laboratorio de química, para lo cual deberá contar con un módulo de conexión para poder conectarse al sistema de control central del sistema de aire acondicionado.

El extractor EX3-01 deberá ser para exteriores y de acople directo, con un motor de 1/10hp.



Ventilador por gravedad

El ventilador por gravedad se utilizará para que el aire exterior ingrese al ducto de servicio al cual está pegado el retorno del ventilador serpentín UE3-04, estará construido de aluminio resistente a la intemperie, con caras tipo louver, tendrá una presión estática de 0.03 in. Wg, y una medida de cuello de 0.3048m x 0.3048m, para 361 cfm, contara con filtros similar o superior a marca: Greenheck, modelo: WIH.

2.22.3.8.4 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.

2.22.3.8.5 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: Las unidades se instalarán con tornillería de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

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.

2.22.3.9 TUBERÍAS DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.22.3.9.1 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.



2.22.3.9.2 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 será protegido 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.

2.22.3.9.3 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.

2.22.3.9.4 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 construidos 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 por 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.

2.22.3.10 SISTEMA DE CONTROL PARA EQUIPO CON CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.22.3.10.1 GENERAL

Sistema de control, permite monitorear y controlar los parámetros de las diferentes unidades, incluye:

- Controlador central para el sistema de aire acondicionado con capacidad de monitoreo según calendario, envío de correos en caso de falla del equipo, herramienta de mantenimiento en línea, capacidad para controlar hasta 64 grupos de unidades interiores y sus diferentes parámetros, similar o superior a marca: DAIKIN, modelo: I-TOUCH MANAGER DCM601A71, incluye caja para el montaje e instalación junto con los módulos necesarios para su correcto funcionamiento, programación según los requerimientos de cada área, interface BAC net modelo: DMS502B71, conexión y pruebas.
- Controlador de unidad ventilador serpentín que permita al usuario manipular la temperatura, la velocidad del ventilador, el encendido y el apagado de la unidad. deberá contar con una pantalla que despliegue los parámetros a los que está programado el equipo, similar o superior a marca: DAIKIN, modelo: BRC1E73.

2.22.3.10.2 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 sistema de control por parte del cliente:

- Características de cada controlador
- Característica de cada sensor
- 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 del sistema de control por parte del cliente:

- Plano de diagrama de control, incluye arquitectura
- Planos DWG con rutas de cableado

2.22.3.10.3 PRODUCTOS

La marca aceptada de los controles es la misma marca del equipo a utilizar. Para controlar el aire acondicionado se deberá instalar un controlador por unidad evaporadora o por grupo de unidades evaporadoras en la misma zona, con microprocesador que haga las funciones de un termostato digital programable, con capacidad mínima para controlar la temperatura y comunicarse al sistema de control de caudal variable de refrigerante. El controlador deberá mostrar en una pantalla digital la temperatura de la zona y deberá ser instalado en la ubicación indicada en planos, preferiblemente a una altura de 1.65 metros sobre el nivel de piso terminado.

En el caso de aquellos termostatos que tienen conectados más de una unidad evaporadora, este dispositivo tiene el propósito de encender, apagar y darle a las unidades evaporadoras el set point de temperatura de retorno, sin embargo el control de cada una de las evaporadoras debe ser independiente, ya que cada una de ellas debe tener un sensor de temperatura y tarjeta controladora dentro de cada unidad, de forma tal que controle su capacidad de enfriamiento o calefacción, dependiendo de la lectura de la temperatura en su sensor de temperatura y compararlo con el set point que fue programado desde el termostato común para todas las unidades que están en él conectadas.

Comunicación entre unidades evaporadoras y unidades condensadoras

Cada unidad evaporadora debe ser conectada por medio de un cable de red o comunicación a una unidad condensadora. Este cable de red debe conectar a todas las unidades evaporadoras que pertenecen a una unidad condensadora. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG. El cable viene de la unidad condensadora a la primera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad condensadora, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la segunda unidad evaporadora, la más cercana a la unidad primera, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la tercera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad segunda, y así



consecutivamente hasta llegar a la última unidad evaporadora que pertenece a la misma unidad condensadora.

En el caso de aquellas unidades condensadoras que tienen varios módulos o unidades condensadoras que conforman un solo sistema, también debe haber un cable de red que las conecta y comunica. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG. Este cable viene de la unidad condensadora principal o líder, la misma de donde sale el cable para las unidades evaporadoras, y se conecta en la segunda unidad condensadora y de esta segunda sale un cable a conectarse a la tercera unidad condensadora en aquellos casos de condensadoras con tres módulos.

2.22.3.10.4 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.

2.22.3.10.5 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.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

2.22.3.11 UNIDAD MINI SPLIT

2.22.3.11.1 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. La unidad condensadora se ubicarán en la azotea del 3er nivel.

El montaje del condensador hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el cual debe proveer la grúa con que se realizará el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto



2.22.3.11.2 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.



2.22.3.11.3 PRODUCTOS

Equipos

La unidad mini split tendrá las siguientes características:

MARCA	MODELO EVAPORADOR	DESIGNACION EN PLANOS	CAPACIDAD NOMINAL (MBTU)	RLA VENTILADOR (AMP)	PESO NETO (LB)
TRANE	4MYW6509A10N0BA	UMS-1	9	0.19	18.7

MARCA	MODELO CONDENSADOR	DESIGNACION EN PLANOS	RLA COMPRESOR (AMP)	ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (V/F/H)	MCA (AMP)	MOP (AMP)	PESO NETO (LB)
TRANE	4TYK6509A10N0BA	CMS-1	7.3	208/1/60	10	15	63.9

La unidad mini Split deberá ser del tipo inverter con un mínimo de eficiencia energética de 16 SEER, contará con una bomba de condensado para conectar el drenaje a la tubería principal que ira sobre el cielo falso, la unidad será instalada a 20 cm del cielo falso, medidos desde la parte superior del evaporador, la unidad deberá contar con un control del tipo inalámbrico.

El equipo deberá ser ensamblado y probado por sus respectivos fabricantes. Los equipos deberán estar certificados por UL o ETL y AHRI STANDARD.

El sistema se enfría por aire. 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, protector de voltaje para las tarjetas de control

La unidad condensadora deberá ser para instalaciones a la intemperie con todos los componentes ensamblados en una base común. El compresor debe ser alta eficiencia de velocidad variable, protegido 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; 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, el aislante de la tubería de refrigeración que conecta al condensador y que queda expuesto a la intemperie deberá ser pintado con una capa protectora para evitar el daño del aislante por los efectos del sol, similar o superior a la pintura Armafinish de Armacell.

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%.

2.22.3.11.4 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.

2.22.3.11.5 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.

2.22.4 DISTRIBUCIÓN DE AIRE

2.22.4.1 GENERAL

Esta sección incluye: ductos de lámina de baja presión, difusores, rejillas, compuertas manuales, accesorios, soportes, montaje y balanceo de aire

2.22.4.2 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 materiales, 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 los ductos y difusores por parte del cliente:

- Certificado de calibre, espesor y peso de lámina galvanizada
- Características del sellador y forma de aplicación
- Características de los conectores flexibles
- Características de los ductos flexibles
- Características de los difusores y rejillas

Planos Taller:

Antes de la instalación de los ductos, 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 ducto y difusores por parte del cliente:

- Plano con ruta de ductos con los caudales en CFM en el suministro, retorno y aire fresco
- Plano con distribución de soportes
- Detalle de soportes

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.



2.22.4.3 PRODUCTOS

Ductos de Lámina Galvanizada

Los ductos de aire acondicionado deberán ser construidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de Zinc según normas ASTM A653 y ASTM A924. La lámina debe ser G-90, con uniones refuerzos, varillas de suspensión, soportes y accesorios, de un calibre y con juntas de acuerdo a las normas internacionales vigentes de SMACNA.

Si en el proceso de fabricación, el recubrimiento galvanizado se rompe en alguna sección, este deberá ser pintado sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos. Las dimensiones de ductos mostradas en los planos se refieren a las dimensiones interiores del ducto, en donde el primer valor corresponde al ancho del ducto y el segundo al alto del ducto. Para la fabricación de codos rectangulares, piezas en "S" para cambios de altura y derivaciones se deberá respetar radios de giro mínimos de la mitad del ancho del ducto.

Los ductos de inyección que queden vistos en los pasillos deberán ser pintados del color que indique la supervisión, para lo que se deberá eliminar la capa de pasivación de la lámina galvanizada para lograr una superficie áspera. Para lograr esto se recomienda el tratamiento con un producto ácido específico para zinc (solución post zinc), aplicado mediante brocha, lo que permite tratar al galvanizado logrando una superficie oscura y áspera, pronta para pintar. En caso de no obtener oscurecimiento importante se podrá utilizar una esponja levemente abrasiva para terminar de eliminar la capa de pasivación.

Aislamiento Térmico

El aislamiento térmico externo será flexible de 1-1/2" de espesor y con densidad 0.75 libras por pie cúbico, con una resistencia térmica de 4.2 ft².F.h/Btu protegido con barrera de vapor de aluminio

Para los ductos de inyección de aire de refresco y extracción no se utilizará aislamiento térmico

Sellador

Se deberá utilizar un sellador especial para ductos, con alta resistencia al fuego, elaborado a base de agua, resistente a rayos ultravioleta, durable y flexible, aplicable con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora, similar o superior al sellador marca FOSTER, modelo DUCT-FAS DUCT SEALANT 32-19 de color gris claro.

Para su aplicación, el contratista deberá siempre asegurarse que dicha superficie esté completamente limpia y seca, para asegurar su adherencia y acción de sellado para evitar fugas de aire.

El contratista deberá aplicar el sellador de manera uniforme en el exterior de los ductos haciendo uso de cinta adhesiva para delimitar las áreas a sellar, para que cuando éstas sean selladas y se remueva la cinta adhesiva, el sellado sobre el ducto posea la uniformidad



y estética requeridas, para facilitar la detección de irregularidades en el sellado y mejorar el acabado de los ductos de inyección y extracción.

Conexión flexible

Las conexiones flexibles de los ductos deberán ser hechas con material flexible resistente al agua, esfuerzos por tensión y moho, similar o superior a las fabricadas por DURO-DYNE, modelo EXCELON SUPER METAL FAB.

Ductos Flexibles

Los ductos flexibles serán de baja pérdida por fricción, aislamiento grueso de fibra de vidrio, cubierta reforzada con poliéster, resistente a objetos punzantes y a roturas, además de tener cubierta de poliéster metalizado con extremos planos; Los ductos flexibles deberán cumplir la Norma UL-181. Los ductos flexibles circulares, deberán ser soportados con lámina galvanizada de 3" de ancho como mínimo, colgados con alambre de amarre desde tacos expansores fijados en la losa.

Soportes

Los soportes y colgantes para ductos rígidos serán construidos con perfil metálico Strut y varilla roscada de acero inoxidable según el tamaño del ducto, los soportes para ductos verticales serán en ángulo anclado a muros.

Dimensión Ducto	Diámetro Mínimo de Varilla Roscada	Distancia entre soportes (pies)	Perfil Strut (Alto x Ancho)	Referencia
0 a 12"	1/4"	4	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
13" a 24"	1/4"	4	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
25" a 36"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
37" a 48"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
49" a 60"	3/8"	4	1-5/8" x 2"	B-Line B32
61" a 84"	1/2"	3	1-5/8" x 2"	B-Line B32A

Compuertas Manuales

Se suministrarán compuertas rectangulares manuales de regulación de caudal de aire donde se indique en los planos. Dichas compuertas se instalarán en forma tal, que puedan ser operadas desde la parte exterior de los ductos y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente

Difusores Rectangulares de Cielo

Los difusores para el suministro de aire, deberán ser de aluminio extruido con un acabado de pintura en polvo color blanco y contara con un marco de 1", todos los difusores serán de 4 vías, con medidas de ducto de 8"x8" para 222 cfm, similar o superior a marca: PRICE, modelo: LCMD SERIES; Serán de funcionamiento silencioso, de tal forma que no excedan los 35db.

Los difusores deberán ir unidos al ducto, soportados con un ángulo de aluminio a los flejes del cielo falso y sujetos de la losa con alambre de amarre.



La pintura de la parte interior de las cajas de lámina galvanizada visibles de los difusores y rejillas será negro mate.

Rejillas de Suministro

Las rejillas de aire de suministro deberán ser de aluminio con un acabado de pintura en polvo color blanco, con damper de hojas opuestas, similar o superior a marca: Price, modelo: 620DAL, con marco de 1" que incluya los agujeros para los tornillos de sujeción, las rejillas serán de medidas 16"x14", 18"x14", 34"x14", para la condición de uso especificada en planos. Las rejillas serán de funcionamiento silencioso, de tal forma que no excedan los 35db.

Rejillas de Retorno

Las rejillas de aire de retorno, deberán ser de aluminio con un acabado de pintura en polvo color blanco, con su accesorio para montaje en cielos falsos, similar o superior a marca: Price, modelo: EGGCRATE 85 Series, de medidas 12"x10", 12"x12", 14"x6", 16"x6", 18"x18", 20"x18", 22"x20", para la condición de uso especificada en planos. Las rejillas serán de funcionamiento silencioso, de tal forma que no excedan los 35db.

Rejillas de Pared

Las rejillas de pared, deberán ser de aluminio con un acabado de pintura en polvo color blanco, con borde plano de un solo lado y agujeros de sujeción, similar o superior a marca: Price, modelo: STG Series, de medidas 12"x10", 14"x12", 16"x14", para la condición de uso especificada en planos.

Louvers

Los louvers de entrada de refresco deberán ser de materiales de buena calidad, de aleación de aluminio extruido, resistente a la intemperie y con agujeros de drenaje en la base del marco, Similar o superior a marca: AIRGUIDE, modelo: OL2-FLANGE-J de medida 30"x18", 18"x18", 18"x12" según se especifica en cuadro de equipos.

Dámpers

Dámpers motorizados para ductos de inyección de aire, incluye compuerta similar o superior a marca: Greenheck, modelo: RBD10 y actuador similar o superior a marca: Belimo, modelo: LF120, conexión, cableado, prueba y ajuste; de medidas según se especifica en planos y cantidades de obra.

2.22.4.4 INSTALACIÓN

Almacenamiento: Los productos 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: Los ductos se fabricarán en el taller del contratista y se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.



Balanceo de Aire: El contratista deberá efectuar como mínimo, pruebas del sistema de distribución de aire, como lecturas de caudal de aire en los difusores y rejillas de los ductos de suministro, retorno, extracción, inyección y tomas de aire fresco.

Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la prueba.
- Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora y temperaturas)
- Descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma.
- Datos obtenidos inicialmente.
- Reparaciones y ajustes efectuados.
- Resultados de las pruebas finales.
- Caudal (PCM1) de cada difusor y rejilla, también el caudal total del equipo.
- Datos de mediciones de temperatura en los ambientes climatizados.

Una vez efectuadas las pruebas de los equipos y que éstos estén funcionando normalmente, el contratista será responsable de hacer un balanceo de aire en presencia de un representante del propietario, para esto el contratista deberá contar con todos los instrumentos debidamente calibrados que se requieren para efectuar el balanceo y ajustes del aire que sean necesarios para demostrar que las cantidades de PCM de diseño se mantienen estables en cualquier parte dentro del edificio, tanto para difusores y rejillas como para las entradas de aire fresco en las unidades. Se acepta una tolerancia al error de lectura en el orden del 10%.

En caso que se encuentren resultados no satisfactorios se procederá de inmediato a su corrección sin costo alguno para el propietario. El equipo aceptado para realizar las lecturas de flujo de aire, debe ser un instrumento de medición electrónico o análogo con campana integrada para tomar las lecturas de los difusores y rejillas de forma clara y precisa. No se acepta el uso de anemómetros de hélice, los cuales son muy imprecisos.

En el caso de rejillas de toma de aire fresco o rejillas muy grandes, de las cuales el instrumento anterior no tenga la capacidad de realizar las lecturas respectivas, se acepta realizar medidas en ductos con el Pitot-Static Tube y luego hacer los cálculos para conocer el caudal obtenido. Todas estas pruebas deben hacerse tomando como referencia el manual del ASHRAE2 Standard 111-1988 (Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning, and Refrigeration Systems).

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los ductos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de los ductos.

2.22.5 GAS LICUADO DE PETRÓLEO (LPG)

2.22.5.1 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.



Normas, Reglamentos y Códigos Aplicables

Todos los equipos, materiales y 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 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)
- National Fire Protection Association (NFPA 58)
- Asociación americana para pruebas y materiales (ASTM)

Los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades nombradas, no son los únicos que pueden ser aplicados, pero si definen los mínimos patrones de calidad aceptados. El hecho de que no sea mencionada en forma específica una Norma o Código aplicables, no exime al contratista de su aplicación y cumplimiento.

2.22.5.2 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 del Tanque y 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 del Tanque y las Tuberías por parte del cliente:

- Capacidad nominal de los tanques
- Características constructivas de los tanques
- Peso de los tanques
- Dimensiones de los tanques
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Instrucciones de instalación
- Rótulos

Planos Taller:

Antes de la instalación del Tanque y 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 del Tanque y las Tuberías por parte del cliente:

- Detalles de montaje de los tanques
- Detalle de válvulas y accesorios

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.

2.22.5.3 PRODUCTOS

Tanque de Gas Estacionario

El tanque estacionario tendrá una capacidad de 120 Galones, será fabricado y probado de acuerdo al código ASME sección VIII y tendrá las siguientes características de diseño:

- Presión de diseño: 1.72 MPa
- Material de tapas: Acero AS-455, SA-414-G, SA-516-70
- Material de cuerpo: Acero SA-455, SA414-G, SA-516-70
- Soldadura aplicada mediante proceso de Arco Sumergido
- Soldadura Radiografiada acorde con Nom-009 SESH
- Tratamiento de superficie: limpieza alcalina y fosfatizado.
- Acabado: Pintura electrostática en polvo, tipo poliéster
- Con válvulas de: Servicio, llenado, indicador de nivel y retorno de vapores
- Válvula de seguridad calibrada a 1.72 MPa
- Probado hidrostáticamente a 23 Kg/cm²
- Pintado de color claro (preferiblemente blanco)

Similar o superior a Contenedores horizontales estacionarios Trinity.

Tubería de Gas

- La tubería de gas será de Hierro galvanizado Cedula 40, pintada de color amarillo, se colocarán reguladores de alta y baja presión para la tubería que alimenta la toma de servicio.

Soporte de Tuberías

- La tubería aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes construidos de canales galvanizados tipo strut.



- La tubería 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.

Regulador de Primera Etapa

El regulador de primera etapa tendrá una salida de 1/2", con capacidad de hasta 1,500 miles de btu/hr, regulado de fábrica para reducir la presión del tanque a 10 psig, contará con válvula de alivio incluido y estará pintado para evitar la corrosión, similar o superior a marca: Rego, modelo: LV3403TR, con certificación UL.

El regulador se deberá instalar con la ventila hacia abajo para evitar el ingreso de impurezas que puedan dañar el mismo.

Regulador de Segunda Etapa

El regulador de segunda etapa deberá estar regulado para reducir la presión de 10 psig a 11 pulgadas de columna de agua, con un diámetro de entrada y de salida de 1/2", similar o superior a marca: Rego, modelo: LV4403B4, con certificación UL.

Cada laboratorio contará con su propio regulador de segunda etapa, al estar los reguladores en el interior del edificio cada uno contará con una tubería para canalizar la ventila hacia el exterior y dicha tubería deberá estar separada como mínimo 3 pies de cualquier ventana del edificio y 5 pies de cualquier fuente de ignición, la salida de esta tubería deberá contar con una malla de protección y estar orientada hacia abajo para evitar el ingreso de agua, insectos o cualquier otro tipo de contaminación.

Válvula Solenoide

La válvula solenoide de seguridad, estará conectada al sistema de alarma de fuga de gas de tal forma que si se activa algún sensor mande la señal para cerrar la válvula solenoide y corte el suministro de gas al interior del laboratorio, la válvula será del tipo normalmente cerrada con un voltaje 110/120 V ac, 50 hz para un diámetro igual al de la tubería que alimenta, similar o superior a marca: Honeywell, modelo: V4295A (N.C.), con certificación UL.

Válvula de Bola

La válvula de bola será de una pieza con cuerpo de bronce, para presiones de trabajo de más de 350 psi, con diámetro de 1/2", similar o superior a marca: NIBCO, modelo: T-560-BR, con certificación UL.

2.22.5.4 INSTALACIÓN

Almacenamiento: Los productos 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: Las tuberías se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados el tanque y las tuberías es responsabilidad del contratista protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no queden cubiertos de polvo

2.22.5.5 GARANTÍAS

La instalación de Gas deberá contar con una garantía de 1 año

2.23 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.23.1 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).



2.23.2 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.

2.23.3 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.

2.23.4 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).

2.23.5 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.

2.23.6 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.**

2.23.7 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.

2.23.8 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.

2.23.9 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.

2.23.10 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.

2.23.11 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.

2.23.12 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.

2.23.13 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 deberan 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.

2.23.14 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.

2.23.15 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.

2.23.16 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.

2.23.17 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.

2.23.18 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.

2.23.19 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 presenciarlas. 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.

2.23.20 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.

2.23.21 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.

2.23.22 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.

2.23.23 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.

2.23.24 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.

2.23.25 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.

2.23.26 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.



2.23.27 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 dejarán se instalará en una zanja de profundidad no inferior a 70 cm. Una vez tendido el cable, el ducto se tapará 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.

2.23.28 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.

2.23.29 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 registrarán de conformidad con estas normas.

2.23.30 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 XLPEE, con asilamiento de 133% con respecto a, 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 vigentes.

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 Interperie, 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.

2.23.31 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 instalaran de acuerdo a norma, estos se instalaran en los laboratorios donde se encuentre tuberías de gas a una altura de 0.40 metros de NPT.

El sitio de instalación del panel de alimentación y concentración de cables, y el tablero de control de alarmas será acordado con el Supervisor.



2.23.32 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.

2.23.33 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.

2.23.34 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.

2.23.35 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, con Swith tipo Espada (T-BLADE).

2.23.35.1 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

2.23.35.2 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.

2.23.35.3 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.

2.23.35.4 MARCAS DE REFERENCIA.

- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric

2.23.36 CANALETA O GALERIA DE DISTRIBUCIÓN

Esta Canaleta o Galería, es una solución de integración de instalaciones para suministro de servicios en laboratorios; a través de ella se llevará la instalación de Energía y Red de Datos a las estaciones de trabajo en todos los laboratorios y de forma especial en también se servirá el gas LPG en el laboratorio de QUIMICA.

La Galería deberá ser certificada para UL, y todos sus componentes serán monomarca, esta será conformada por dos secciones que cruzaran las mesas de trabajo de los estudiantes de acuerdo a la distribución de los planos.

Esta compuesta por armario de Control y de Galería de distribución:

2.23.36.1 Armario o Gabinete de Control está conformado de la siguiente forma:

- a. Armario de laboratorio de 900mm con 2 puertas abatibles, tirador en forma circular, aluminio individual, cierre igual. Con espacio para conexión de acometida de GAS LPG.
- b. Armario de distribución de electricidad, con dos puertas abatibles, tirador en forma circular, aluminio individual, cierre igual con dimensiones de 900 x 515 mm de ancho.
- c. Armario de Distribución Informática, con dos puertas abatibles, individual, cierre igual con dimensiones de 900x450x325 mm.



El sistema está construido de acero con polvo sinterizado. Existen módulos de 600, 900, 1200 y 1500mm de longitud, y también módulos en forma de T para la instalación transversal. Están incluidos todas las partes para la suspensión en el techo, el arrostramiento, los tubos y cables. La altura de la galería será aproximadamente 2.1 metros sobre el suelo finalizado.

2.23.36.2 Canaleta o Galería Aérea de Servicios está conformada de la siguiente Forma:

- a. conducto principal, en polvo sinterizado, para el suministro eléctrico y para la recepción de max. 2 categorías de gases diferentes Ancho de encaje 1500mm
- b. Conexión entre las alas de la galería aérea. Puente soporte de servicios como elementos de unión de dos ramas de la galería aérea de servicio para aceptar y realizar los servicios

2.23.36.3 Componentes de control en el Armario de control:

a. Estación de Profesor GAS

- 1 botón de presión iluminado de color verde
- 1 botón de presión 0 rojo

b. Estación de estudiantes GAS

- 1 botón de presión I iluminado de color verde
 - 1 botón de presión 0 rojo control lámpara – amarilla interruptor de encendido, iluminación rojo
- indicador de gas - estudiantes

Incluye Válvula magnética doble para gas universal 1/2" con rectificador 208 V/60Hz 0-150 mbar" con protección magnetotérmica , 6 A - B

Dispositivo de seguridad para gas con control de posición de cerrado

según la regulación técnica DVGW hoja de trabajo G621 / nov. 2009

Aparato compacto para control de estanqueidad, dispositivo contra falta de gas y corriente eléctrica de instalaciones de consumo de gas

Precaución contra un uso inadecuado

Desarrollo automático de los dispositivos de seguridad, conforme DIN EN 298

Compuesto de:



aparato de mando, tensión de conexión 208 V (AC)
Válvula magnética doble de gas IP 54 según DIN EN 161
Presión de servicio: máx. 150 mbar
Conexiones 1/2”
2 presóstatos de gas
1 dispositivo de cierre térmico
Cable conector válvula aparato de mando 1,5 m
Regulador de presión 1,5 kg/h 50 mbr PN 16
con dispositivo de cierre térmico,
protección contra sobrepresión y manómetro de control.
1 tubo flexible a presión intermedio DIN 4815
1 boquilla hexagonal soldada.

c. Estación para Profesor

ELECTRICIDAD

- 1 botón de parada de emergencia
- 1 cerradura corrediza
- 1 lámpara de señalización verde
- 1 botón de presión 0 rojo.

d. Alumnos ELECTRICIDAD

- 1 botón de presión I iluminado de color verde
- 1 botón de presión 0 rojo

12 x Base de enchufe por panel 2x doble 125 V, 15 A Salida de Energía Nema5 15R 110V

6 x Base de enchufe por panel 1x 208 V, 20 A

12 x Enchufe doble de proceso electrónico de datos RJ45 CAT6+

2.24 TELECOMUNICACIONES

2.24.1 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.

2.24.2 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.

2.24.3 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).

2.24.4 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.

2.24.5 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.

2.24.6 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.

2.24.7 ESTANDARES 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).

2.24.8 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.

2.24.9 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.



2.24.10 CLIMATIZACION

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.

2.24.11 NORMAS Y ESTANDARES

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.



2.24.12 CERTIFICACION

- 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 reflectada 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.



2.24.13 GARANTIAS 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.

2.24.14 GARANTIAS 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.

2.24.15 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.

2.25 MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

A continuación se expone una serie de procedimientos preventivos de obligatorio cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral de la SEAPI.

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud especificadas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado estas medidas de protección para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, mismas que sugieren el procedimiento adecuado con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a ser elaborado por el contratista de la obra.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberá estudiar y analizar, el correcto desarrollo que complementara las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra, indicando los niveles de protección aquí previstos.

Cada actividad deberá ser evaluada por el contratista, anticipando los riesgos previstos en estas fichas, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

2.25.1 CRITERIO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

Todo el conjunto de sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un reglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción.

A continuación se identifican algunas de los sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

Tabla No.1: identificación de los sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

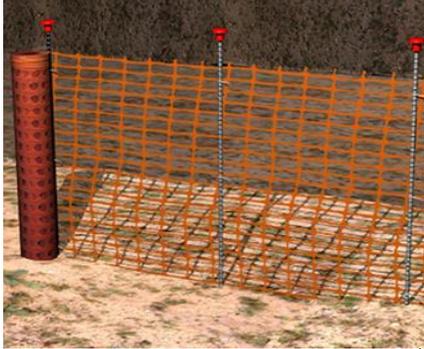
No .	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	Baranda de protección con madera rustica	La baranda de protección con madera rustica debe ser utilizada en las excavaciones de agujeros a cielo abierto como por ejemplo en pozo de registro o en boquetes horizontales de la azotea del edificio durante su proceso de construcción.	La baranda de seguridad será de madera rustica de 1 m de altura, compuesta por pasamanos de regla de madera rustica de pino de 3"X1", travesaño intermedio con regla de madera rustica de pino de 3"X1" y rodapié de tablón de madera rustica de pino de 4X2", todo ello sujeto mediante clavos a cuatro postes de madera rustica de pino de 2x3" colocados en las esquinas o cada 1.50m e hincados en el terreno o soportados mediante fijación mecánica a la losa.	El criterio de medición y pago de esta actividad deberá estar incluido dentro del concepto de Herramienta y Equipo de las actividades de construcción de cajas, pozos de registro, boquetes del cubo de elevador, agujeros horizontales en la fundición de losa de entrepiso, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro de materiales, montaje y mantenimiento en condiciones seguras	



				<p>durante todo el periodo de tiempo que se requiera, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizable en 4 usos.</p>	
2	Baranda de protección con varilla de hierro	<p>La baranda de protección con varilla de hierro debe ser utilizada en bordes de excavaciones de zanjas a cielo abierto como por ejemplo en la instalación de todo tipo de tuberías, cimentaciones, construcción de muros, etc, que durante su proceso de construcción sea necesario indicar peligro al personal, según lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud del Proyecto.</p>	<p>Esta baranda de seguridad deberá ser de 1 m de altura, formada por pasamanos de varilla de hierro corrugada de 1/2" de diámetro, travesaño intermedio de 1/2" de diámetro sujeto mediante bridas o cintas de nylon, el rodapié de tablón de madera rustica de pino de 6"x2" sujeto mediante alambre, todo soportado a las barras corrugada de acero de 3/4" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.30 m. Incluye el suministro e instalación de tapones protectores de plástico (Tipo Seta), color rojo, deberán colocarse en la punta expuesta de todas las varillas de hierro y también incluye el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de</p>	<p>El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades de excavación, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Amortizable las barras en 10 usos, la madera rustica en 4 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p>	



			tiempo que se requiera, rotulación y señalización correspondiente.		
3	Cinta de señalización con varilla de hierro	La cinta de advertencia y señalización soportada con varilla de hierro corrugada, se debe utilizar para advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo para almacenamiento de materiales o donde hay movimiento de tierra con maquinaria pesada en funcionamiento, mediante uso de cinta de advertencia y señalización.	La cinta de señalización y advertencia es de material plástico, de 8 cm de anchura, 0.04 mm, color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero de 1,2 m de longitud y 1/2" de diámetro, hincados en el terreno cada 3.00 m. con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, tapones protectores (tipo seta), mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la cinta en 1 uso, los soportes en 10 usos y los tapones protectores en 3 usos.	

4	<p>Malla de señalización con varilla de hierro</p>	<p>La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior a 2 m, en bordes de excavación, mediante malla de señalización</p>	<p>La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,10 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero de 1,30 m de longitud y 3/4" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.00 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.</p>	<p>Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye materiales y montaje, mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p>	
5	<p>Escalera fija provisional</p>	<p>La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.</p>	<p>La escalera fija provisional es de madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil, con huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tabloncillos de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada</p>	<p>Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización</p>	



			1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	correspondiente. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Amortizable en 4 usos.	
6	Techo de Protección para acceso al Edificio	El techo de protección para acceso al edificio es obligatorio para prevenir la posible caída de objetos en altura en los sitios de entrada del personal.	Estará formado por: 1) Pórtico de andamio metálico tubular de 1.5 m de ancho y 3 m de altura. 2) Plataforma de tablero de madera rustica de pino de 1" de espesor, reforzado en su parte inferior con madera rustica 3"X2" clavados en sentido contrario, 3) Rodapié de tablón de 6"x1", colocada sobre la plataforma de tablero. 4) Rampa de acceso peatonal de 1.4 m X 1.4 m, con tablero de madera rustica de pino de 1", reforzado en su parte inferior con madera rustica 2"X2" clavados en sentido contrario para facilitar acceso al entrepiso.	Longitud horizontal medida según Estudio del Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	



7	Plataforma de trabajo en voladizo	Plataforma de trabajo en voladizo es para trabajos en altura de las fachadas del edificio.	La plataforma es de madera rustica de pino, de 0.80 m de anchura útil, con base formada por 4 tablones de 8"x2", barandilla lateral de 1,00 m de altura formada por rodapié de tabloncillo de 6x2", pasamanos lateral de tabla de 4x1" y travesaño lateral de tabloncillo de 4x1", 200 kg de capacidad mínima de carga, amortizable en 4 usos, colocada sobre una estructura portante formada por puntales metálicos dispuestos en la planta inferior del edificio, arriostrados entre sí, amortizables en 15 usos.	El criterio de medición y pago de esta actividad deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades de acabados externos indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye de montaje, durmientes y cuñas de madera rustica para apoyo de los puntales al forjado, mordazas tubulares, limpieza y mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
8	Extintor	Se usará cuatro unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del contratista.	El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 7 kg (15 Lb) de agente extintor, con manómetro, manguera y boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje	

<p>9</p>	<p>Botiquín de Primeros Auxilios</p>	<p>El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada.</p> <p>se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc.</p> <p>Periódicamente la Supervisor deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento.</p>	<p>El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico 0.50X0.35 m. color blanco con el símbolo de la cruz roja y deberá contener los elementos esenciales que se clasifican así:</p> <p>ANTISÉPTICOS: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.</p> <p>MATERIAL DE CURACIÓN: Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón</p> <p>MEDICAMENTO S</p> <p>ANALGESICOS: Acetaminofén: Ácido acetyl salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,</p> <p>EQUIPO INSTRUMENTA L: Guantes Desechables, Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero Manual o folleto de Primeros Auxilios, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables,</p>	<p>Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento o de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.</p>	
----------	---	--	---	--	--

			Cucharas, Aguja e Hilo.		
10	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud. Incluye suministro e instalación, mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
11	Cartel general indicativo de riesgos. características técnicas	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, con material PVC serigrafiado, de 2.00 m X 1.60 m, con 6 orificios de fijación, fijado con bridas de nylon. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, bodegas de materiales y sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.	Número de unidades previstas según Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento o en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	

<p>12</p>	<p>Andamio metálico tubular</p>	<p>Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Las revisiones periódicas serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI durante las operaciones de carga y descarga, el montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación adecuada. Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de trabajo del andamio tendrán que ser aprobadas por la supervisión antes de su utilización, bajo condiciones apropiadas al tipo de trabajo y a las cargas a soportar, permitiendo al mismo tiempo la circulación segura sobre ellos.</p>	<p>Requisitos exigibles al andamio: Durante el desarrollo de los trabajos no se permitirá trabajar sobre andamios, escaleras u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia. No se modificará ni se eliminará ningún dispositivo de seguridad del andamio. Se subirá al andamio mediante una escalera adosada a los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre limpia de desechos, desperdicios, grasa, tierra, hormigón y otros obstáculos que pongan en peligro al trabajador. Las bases del andamio se montarán sobre una superficie firme con la resistencia y estabilidad adecuada para soportar el peso del mismo, evitándose uso de tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden</p>	<p>El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en el uso del mismo indicadas en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye montaje, tubulares, rodapié, plataforma, pasamanos, bases de apoyo, diagonales, rotulación y señalización, DPP, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	
-----------	--	---	--	---	--



			comprometer la seguridad del andamio. Se deberá colocar estructuras tubulares de estabilización consistentes en la instalación de dos andamios de por medio en la base por cada cuatro etapas de altura.		
--	--	--	--	--	--

A continuación se identifican algunos de los riesgos durante el uso, montaje, mantenimiento y desmontaje del andamio:

Tabla No.2: Riesgos durante el uso, montaje, desmontaje y mantenimiento del andamio

Señal	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los instaladores dispondrán de equipos de protección personal DPP contra caídas de altura. Las plataformas de trabajo deberán cubrir todo el ancho que permita el andamio, sin dejar huecos. Se protegerán perimetralmente todos los lados abiertos de la plataforma de trabajo, excepto aquellos que estén separados de la fachada menos de 30 cm. Las barandillas de protección perimetral serán de al menos 1 m de altura con rodapié de al menos 15 cm de altura.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Al instalar un andamio sobre senderos o accesos al edificio, se montará una estructura de protección de paso peatonal bajo el andamio. No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán los movimientos oscilantes de las cargas suspendidas de la grúa, durante los trabajos de descarga de materiales sobre la plataforma de trabajo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.



	Contato eléctrico.	En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad.
Equipos de Protección Personal Obligatorio: Casco de protección, ropa de trabajo adecuada, botas bajas en buen estado, guantes contra riesgos mecánicos. Sistema anti caídas, arnés y línea de vida, Faja de protección lumbar.		

Tabla No.1 Parámetro Base para los Dispositivos de Protección Personal del Plan de Seguridad Ocupacional (El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).				
Equipo de Protección Personal -EPP-				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Carnet de Registro	Unidad	250	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Unidad	250	Protección personal resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Refractivos	Unidad	250	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Unidad	50	Protección contra Proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones /Orejas	Unidad	50	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos	Unidad	150	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.
7	Guantes de Protección	Unidad	250	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo	Unidad	50	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Unidad	100	Protección del personal en tiempos de invierno.
10	Arnés con línea de vida	Unidad	50	Para trabajos en altura, obligatorio el uso de arnés de seguridad.

Tabla No.2 Medidas de Protección Colectiva del Plan de Seguridad Ocupacional (El costo deberá estar incluido en el renglón de Herramientas y Equipo de la actividad correspondiente).



Equipo Para Trabajo en Alturas				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones / Actividad en que se debe incluir
1	Cables y accesorios para línea de vida	Global	1	Cable acerado para que el empleado tenga un punto fijo en donde sujetarse y evitar el riesgo de caída
2	Lazos para manejo de carga vertical	Global	1	Para la manipulación de cargas suspendidas.
3	Andamio metálico tubular	Global	1	Para acceder de forma segura de un nivel a otro y a lo largo de la fachadas.
4	Baranda de Protección con Madera	Global	1	Sitios de excavación de pozos de registro, cajas de tuberías, etc.
5	Baranda de Protección con varilla de hierro	Global	1	Bordes de excavaciones de zanjas a cielo abierto
6	Agua para consumo	Global	1	Según lo establecido en la Sección 3, inciso J de las especificaciones técnicas
7	Plataforma en voladizo	Global	1	Para trabajos de las fachadas en altura
8	Plataforma suspendida manual	Global	1	Para trabajos de las fachadas en altura
9	Escaleras Metálicas Extensibles	Unidad	1	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de riesgo de caída
Señalización y Delimitación				
10	Cintas de precaución y advertencia	Global	1	Delimitación de zanjas o excavaciones.
11	Cinta de señalización soportada con varilla de hierro	Global	1	Advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo con maquinaria o almacenamiento
Inducción				
12	Charlas de capacitación e inducción	Global	1	Según lo establecido en la Sección 3, inciso G de las especificaciones técnicas
Tabla No.3 Actividades del Plan de Seguridad Ocupacional con renglón presupuestario				
Equipo Para Trabajo en Alturas				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
4	Dosel de protección para acceso al edificio	Unidad	4	Para entrar o salir del proyecto de forma segura
5	Voladizo de Protección Perimetral	MI	525	Ubicado en áreas laterales del edificio, donde se efectúa al paso peatonal.
6	Red de protección para trabajos en altura	M2	1873	Proteger hueco horizontal en losas de entrepiso
7	Malla de señalización en zonas de alto riesgo.	MI	2020	Proteger hueco horizontal en losas de entrepiso
8	Entrepiso de madera	m2	260	Ubicados en los huecos de losa para evitar la caída de objetos en altura interna, cubos del elevador, ventilación, gradas, etc.



12	Malla de señalización con varilla de hierro	ml	1873	Sitios donde existe la probabilidad de caída de objetos al vacío.
13	Sistema de protección de bordes de losa	ml	3371	Bordos finales de losa de entrapiso del edificio
14	Pasamanos de madera en gradas de concreto	ml	606	Instalado en las gradas de la obra de forma provisional
15	Escalera fija provisional de madera	ml	210	Bordos finales de losa de entrapiso del edificio

Señalización y Delimitación

1	Rótulos y Señales individuales.	Unidad	260	Rótulos de Advertencia, Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad, Señales de Prevención de accidentes varios.
2	Rótulos de 2x1.60m en accesos del proyecto	Unidad	4	Rótulos de Advertencia, Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad, para prevención de accidentes varios.
3	Conos de 70cm para tránsito vehicular	Unidad	28	Restricción del paso para advertir un peligro en la obra.
4	Banderolas para tráfico refractivas.	Unidad	8	Implementación de los mismos durante la ejecución de los trabajos fuera del proyecto, siempre que sea necesario el uso de banderilleros en la obra.

Prevención Contra Incendios y Ruta de Evacuación

1	Extintores	Unidad	24	El contratista debe contar con un extintor de 15lb, polvo químico seco ABC, en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo riesgo de incendio.
2	Rótulos Ruta de Evacuación	Global	1	Definición de todas las rutas de evacuación que sean necesarias en caso de una emergencia. Ubicar en puntos de encuentro, pasillos, gradas, oficinas de campo y en las bodegas del contratista, etc.

Higiene, Salud y Limpieza

1	Letrina Portátil con lavamanos.	Unidad	10	Según lo establecido en la Sección 3, inciso J de las especificaciones técnicas
2	Botiquín de Primeros Auxilios	Unidad	4	Según lo establecido en la Sección 3, inciso I de las especificaciones técnicas

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
U.N.A.H.**



**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA
(SEAPI)**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y PLANTA PILOTO
DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA, UNAH-TEC AGUÁN**

PAQUETE A

**PROCESO DE CONTRATACIÓN DIRECTA DE CONSTRUCCIÓN
PCDC No.03-2016-SEAPI-UNAH**

Tegucigalpa, M.D.C., Honduras, C.A.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	2
INTRODUCCIÓN	1
1. MEMORIA DESCRIPTIVA	2
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	9
2.1. TRABAJOS PRELIMINARES	9
2.1.1. DEFINICIÓN	9
2.1.2. SEGURIDAD	9
2.1.3. OFICINA Y BODEGA	9
2.1.3.1. OFICINA	9
2.1.3.2. BODEGA GENERAL	9
2.1.4. RÓTULO DEL PROYECTO	9
2.1.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES	10
2.1.6. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES	10
2.1.7. CORTE DE ÁRBOLES	10
2.1.8. CERCO PROVISIONAL	11
2.1.9. DESMONTAJE DE CERCO EXISTENTE DE TRONCOS Y ALAMBRE DE PÚAS	12
2.2. CORTE Y RELLENO	12
2.2.1. DEFINICIÓN	12
2.2.2. ALCANCE	12
2.2.3. VERIFICACIONES	12
2.2.4. MATERIALES Y EQUIPO	12
2.2.5. EJECUCIÓN	13
2.2.6. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	14
2.2.7. TIPOS DE RELLENOS	14
2.2.8. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO	14
2.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO	14
2.3.1. DESCRIPCIÓN	14
2.3.1.1. ZAPATA CORRIDA ZC-01	14
2.3.1.2. MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA MC-1, PIEDRA CALIZA.	15
2.3.1.3. MURO DE CONTENCIÓN DE BLOQUE REFORZADO MC-2 Y MC-3	16
2.3.1.4. MURO DE CONTENCIÓN DE BLOQUE REFORZADO MC- 4	17
2.3.1.5. SOBRECIMIENTO DE BLOQUE DE CONCRETO DE 6”	17
2.3.1.6. SOLERA INFERIOR S-06	18
2.3.1.7. FIRME DE CONCRETO REFORZADO EN PISOS INTERIORES	18
2.3.1.8. FIRME DE CONCRETO REFORZADO EN RAMPAS Y ACERAS	18
2.3.1.9. GRADAS DE CONCRETO REFORZADO	19
2.3.1.10. CASTILLO C-01 DE CONCRETO REFORZADO	19

2.3.1.11. CASTILLO C-02 DE CONCRETO REFORZADO	19
2.3.1.12. CASTILLO C-03 DE CONCRETO REFORZADO	19
2.3.1.13. CASTILLO C-04 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.14. CASTILLO C-05 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.15. CASTILLO C-06 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.16. CASTILLO C-07 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.17. CASTILLO C-08 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.18. CASTILLO C-09 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.19. CASTILLO C-10 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.20. CARGADOR CG-01 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.21. CARGADOR CG-02 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.22. SOLERA S-01 DE CONCRETO REFORZADO	20
2.3.1.23. SOLERA S-02 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.24. SOLERA S-03 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.25. SOLERA S-04 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.26. SOLERA S-05 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.27. VIGA V-01 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.28. VIGA V-02 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.29. VIGA V-03 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.30. VIGA V-04 DE CONCRETO REFORZADO	21
2.3.1.31. BATIENTE DE CONCRETO CEPILLADO	21
2.3.1.32. LOSA DE CONCRETO REFORZADO, ESPESOR= 0.20m	22
2.3.1.33. LOSA DE CONCRETO REFORZADO EN VOLADIZO	22
2.3.1.34. LOSA DE CONCRETO REFORZADO, ESPESOR= 0.15m	22
2.3.1.35. BORDILLO CON CUNETAS INTEGRADAS DE CONCRETO	22
2.3.1.36. LOSA SUPERIOR DE CISTERNA	22
2.3.1.37. LOSA DE FONDO DE CISTERNA	23
2.3.1.38. RAMPA DE CONCRETO	23
2.3.1.38.1. GENERAL	23
2.3.1.38.2. TRABAJOS RELACIONADOS	23
2.3.1.38.3. MATERIALES	23
2.3.1.38.4. EJECUCIÓN	23
2.3.1.38.5. EXCAVACIÓN Y RELLENO	23
2.3.1.38.6. MOLDES	23
2.3.1.38.7. COLADO	24
2.3.1.38.8. ACABADO	24
2.3.1.38.9. JUNTAS	24
2.3.1.38.10. CURADO DE RAMPA	24
2.3.1.38.11. PROTECCIÓN DE RAMPA	24
2.3.1.39. CONCRETO HIDRÁULICO	24
2.3.1.39.1. ESPECIFICACIONES GENERALES	25
2.3.1.39.2. RECOMENDACIONES	25
2.4. CONCRETO	
2.4.1. ALCANCE	25
2.4.2. DEFINICIÓN	25
2.4.3. ALMACENAJE	25

2.4.4. COMPONENTES DEL CONCRETO	26
2.4.4.1. CEMENTO	26
2.4.4.2. AGREGADO	26
2.4.4.3. AGUA	26
2.4.4.4. ARENA	26
2.4.4.5. CONSISTENCIA	27
2.4.5. ELABORACIÓN DEL CONCRETO	27
2.4.6. VACIADO DEL CONCRETO	27
2.4.7. CURADO Y PROTECCIÓN	27
2.4.8. TOLERANCIAS DE CONCRETO	27
2.5. ACERO DE REFUERZO	28
2.5.1. ALCANCE	28
2.5.2. TRANSPORTE Y ALMACENAJE	28
2.5.3. DESCRIPCIÓN	28
2.5.4. ESPECIFICACIONES A CUMPLIR	28
2.5.5. RADIOS MÍNIMOS	29
2.5.6. LONGITUD DE DESARROLLO	29
2.5.7. DOBLADO	29
2.5.8. TRASLAPES LONGITUDINALES	29
2.6. ENCOFRADOS	30
2.6.1. DESCRIPCIÓN	30
2.6.2. ALCANCE	30
2.6.3. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD	30
2.6.4. PRODUCTOS	30
2.6.5. DESENCOFRADO	31
2.6.6. DESMOLDADO	31
2.7. OBRAS DE ALBAÑILERÍA	31
2.7.1. EXCAVACIÓN	31
2.7.2. PAREDES	32
2.7.2.1. PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 6"	32
2.7.2.2. PARED DE BLOQUE DE CONCRETO REFORZADO TIPO SPLIT FACE DE 6"	32
2.7.3. MATERIALES	32
2.7.4. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE LOS BLOQUES	33
2.7.5. ENTREGA Y PILAJE	33
2.7.6. MORTERO	33
2.7.7. PAREDES DE CISTERNA	34
2.7.8. PELDAÑOS DE VARILLA No. 8	34
2.7.9. VENTANA DE INSPECCIÓN No.1	34
2.7.10. VENTANA DE INSPECCIÓN No.2	34
2.7.11. CAJA DE VÁLVULAS No.1	34
2.7.12. CAJA DE VÁLVULAS No.3,4,5.	34
2.7.13. CAJA DE REGISTRO PARA AGUAS RESIDUALES	34
2.7.14. POZO DE VISITA PARA AGUAS LLUVIAS	35
2.7.15. CAJA DE REGISTRO	35
2.7.16. RANURAS PARA INSTALACIONES	35

2.7.17. REPELLO	35
2.7.17.1. DESCRIPCIÓN	35
2.7.17.2. MATERIALES	35
2.7.17.3. EJECUCIÓN	35
2.7.17.4. PROTECCIÓN Y CURADO DEL REPELLO	36
2.7.18. PULIDO PRE-MEZCLADO	36
2.7.18.1. DEFINICIÓN	36
2.7.18.2. CARACTERÍSTICAS	36
2.7.18.3. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN	37
2.7.19. DADO DE CONCRETO	38
2.7.20. ANDAMIOS	38
2.7.21. DRENAJE FRANCÉS	38
2.8. ACABADOS	
2.8.1. PISO DE GRANITO TERRAZO	39
2.8.1.1. GENERALES	39
2.8.1.2. TIPO DE GRANITO TERRAZO	39
2.8.1.3. RECEPCIÓN DEL MATERIAL	40
2.8.1.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN	40
2.8.1.5. MATERIALES PARA EL PEGADO DE LAS BALDOSAS	40
2.8.1.6. MEZCLADO DEL MORTERO	40
2.8.1.7. COLOCACIÓN	41
2.8.1.8. FRAGUADO	42
2.8.1.9. ESMERILADO, PULIDO Y CRISTALIZADO	42
2.8.2. ESMALTE DE POLIURETANO	42
2.8.3. PISO POLYASPÁRTICO	44
2.8.4. IMPERMEABILIZANTE ASFÁLTICO EN PAREDES	44
2.8.5. ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES	45
2.8.5.1. ALCANCES	45
2.8.5.2. METODOLOGÍA	45
2.8.5.3. REQUERIMIENTOS	45
2.8.6. CIELO FALSO	46
2.8.6.1. GENERALES	46
2.8.6.2. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO	46
2.8.6.3. CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO	47
2.8.6.4. VERIFICACIÓN DE CALIDAD	47
2.8.6.5. LIMPIEZA	47
2.8.6.6. CIELO FALSO DE TABLA YESO	47
2.8.6.7. CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL	51
2.8.6.8. CIELO DE NÚCLEO DE YESO CON REVESTIMIENTO DE VINIL	51
2.8.7. SELLADOR AHTIHONGOS EN PAREDES	52
2.8.8. IMPERMEABILIZANTE PRESIÓN NEGATIVA 7295	53
2.9. PINTURAS	
2.9.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES	54
2.9.2. ALMACENAJES	54
2.9.3. MÉTODOS Y MANO DE OBRA	54

2.9.4. MATERIALES Y APLICACIÓN	55
2.9.5. SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS, O DE BLOQUES DE CONCRETO	55
2.9.6. SUPERFICIES EN PAREDES, CIELO FALSO Y LOSA DE CONCRETO PULIDA	56
2.9.7. PINTURA GRADO SANITARIO ANTIBACTERIAL	56
2.10. IMPERMEABILIZACIÓN	57
2.10.1. GENERALIDADES	57
2.10.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	57
2.10.3. MATERIALES	57
2.10.4. TRANSPORTE, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES	58
2.10.4.1. TRANSPORTE	58
2.10.4.2. ALMACENAJE	58
2.10.4.3. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN	58
2.11. PUERTAS	
2.11.1. GENERALES	59
2.11.2. ALCANCES DEL TRABAJO	63
2.11.3. ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO	63
2.11.4. PRUEBAS DE CAMPO	64
2.12. CERRAJERÍA	64
2.12.1. ALCANCE DEL TRABAJO	64
2.12.2. MATERIALES	64
2.12.3. INSTALACIÓN	64
2.12.4. MUESTRAS	65
2.12.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES	65
2.12.6. VERIFICACIÓN DE CANTIDADES	65
2.12.7. PASADORES	65
2.13. VENTANAS	
2.13.1. ALCANCES	66
2.13.2. GENERALES	68
2.13.3. CARACTERÍSTICAS	69
2.13.4. REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO	69
2.13.5. MATERIALES	69
2.13.5.1. VIDRIO	69
2.13.5.2. ALUMINIO	70
2.13.6. INSTALACIÓN	70
2.13.7. TRABAJOS EN VIDRIO	70
2.13.7.1. VIDRIO QUEBRADO	70
2.13.7.2. DIMENSIONES	71
2.13.7.3. INSTALACIÓN DEL VIDRIO	71
2.13.7.4. PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	71
2.13.7.5. ACEPTACIÓN DEL TRABAJO	71
2.13.8. ANCLAJES	71
2.13.9. PROTECCIÓN	71
2.13.10. PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO	72
2.13.11. AJUSTE Y LIMPIEZA	72
2.13.12. GARANTÍA	72

2.14. MISCELÁNEOS	72
2.14.1. MUESTRAS	72
2.14.2. PROTECCIÓN	72
2.14.3. CORTINAS TIPO PERSIANAS VERTICALES	72
2.14.4. RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN	72
2.14.5. RÓTULOS EN LETRAS ENCAJUELADAS METÁLICAS	73
2.14.6. LOGO EN PVC	73
2.14.7. PIZARRA DE FORMICA	73
2.14.8. ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO	73
2.14.9. DIVISIONES DE ACRÍLICO Y ALUMINIO PARA BAÑOS	75
2.15. ESTRUCTURAS METÁLICAS	75
2.15.1. BARANDAL METÁLICO BR-01	75
2.15.2. HERRERÍA FIJA H-1	75
2.15.3. HERRERÍA FIJA H-2	75
2.15.4. CUBIERTA DE LÁMINA TERMOACÚSTICA TIPO TEJA	75
2.15.5. JOIST METÁLICO J-01.	77
2.15.6. JOIST METÁLICO J-02.	77
2.15.7. ESTRUCTURA METÁLICA PARA FIJACIÓN DE CARRETES ELÉCTRICOS	77
2.16. JARDINIZACIÓN	77
2.16.1. DESCRIPCIÓN	77
2.16.2. MATERIALES	78
2.16.3. CÉSPED	78
2.16.4. TIERRA VEGETAL (TIERRA NEGRA)	78
2.16.5. AGUA	78
2.16.6. PREPARACIÓN	78
2.16.7. MÉTODO DE SIEMBRO	78
2.16.8. COLOCACIÓN DE LA CAPA VEGETAL SUPERIOR	78
2.16.9. COLOCACIÓN DEL CÉSPED	78
2.16.10. CUIDADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ÁREAS ENGRAMADAS	79
2.17. LIMPIEZA	
2.17.1. LIMPIEZA DIARIA Y PERMANENTE	79
2.17.2. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS	80
2.17.3. LIMPIEZA FINAL	80
2.18. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	80
2.18.1. GENERALES	80
2.18.2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS	82
2.18.3. MARCADO Y NIVELETEADO	86
2.18.4. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES EXCAVADOS	87
2.18.5. EXCAVACIONES DE ZANJAS E INSTALACION DE TUBERIA	87
2.18.5.1. Instalación de Tuberías	89
2.18.5.2. Relleno Parcial de Zanjas y Estructuras	92
2.18.5.3. Compactado del Material de Relleno	93
2.18.6. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS	93
2.18.6.1. Actividades previas a la prueba	93

2.18.6.2. Suministro de agua _____	94
2.18.6.3. Llenado de la tubería _____	94
2.18.6.4. Prueba hidrostática en red de agua potable por tramo de tubería _____	94
2.18.6.5. Conformidad a la Prueba _____	95
2.18.6.6. Constancia de Aprobación _____	95
2.18.6.7. Finalización del Relleno y compactación en zanjas _____	96
2.18.6.8. Prueba General de la Tubería _____	96
2.18.6.9. Prueba a presión Estática _____	96
2.18.6.10. Limpieza y Desinfección de la Tubería _____	96
2.18.6.11. Prueba de Funcionamiento _____	97
2.18.6.12. Pruebas de tubería y estructuras de sistemas de aguas negras y pluviales _____	97
2.18.6.12.1. Prueba de Alineamiento _____	97
2.18.6.12.2. Prueba Hidrostática _____	98
2.18.6.13. Constancia de aprobación de la prueba realizada en tubería de aguas negras o pluviales. _____	99
2.18.7. SISTEMA DE AGUA POTABLE _____	99
2.18.7.1. Cisterna _____	100
2.18.7.2. Equipos de Bombeo _____	101
2.18.7.3. Válvulas de Control de Nivel _____	101
2.18.7.4. Válvula de Bola _____	101
2.18.7.5. Válvula de compuerta _____	101
2.18.7.6. Válvula Check (No retorno) _____	102
2.18.7.7. Macromedidor _____	102
2.18.7.8. Válvula colador (Strainer) _____	102
2.18.7.9. Grifo de Pared _____	102
2.18.7.10. Tuberías y Accesorios _____	103
2.18.7.11. Instalación de tubería colgada o adosada a pared _____	104
2.18.7.12. Anclajes _____	105
2.18.7.13. Pasantes de Tubería y Ranurado de Paredes _____	105
2.18.8. SISTEMA AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS) _____	106
2.18.8.1. Instalación de Tubería de Aguas Residuales _____	106
2.18.8.2. Cajas de registro _____	106
2.18.8.3. Pozos de Visita o Inspección _____	107
2.18.8.4. Coladeras de Piso _____	107
2.18.8.5. Tapón de Registro _____	108
2.18.8.6. Tubería de Ventilación de gases _____	108
2.18.9. SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS _____	108
2.18.9.1. Tuberías y Accesorios _____	108
2.18.9.2. Instalación de tubería _____	109
2.18.9.3. Cajas de registro _____	109
2.18.9.4. Coladera de Pretel de 4"Ø con rejilla removible _____	110
2.18.9.5. Canal de aguas lluvias _____	110
2.18.10. GRIFO MONOCOMANDO _____	110
2.18.11. INODORO TIPO FLUXÓMETRO _____	110
2.18.12. INODORO TIPO FLUXÓMETRO (ESPECIAL) _____	111
2.18.13. LAVAMANOS DE PEDESTAL _____	111
2.18.14. URINARIO _____	112

2.18.15. COLADERA DE PISO _____	112
2.18.16. DUCHA DE EMERGENCIA CON LAVAOJOS _____	113
2.18.16.1.1. LOCALIZACIÓN DE EQUIPO DE EMERGENCIA _____	113
2.18.16.1.2. MONTAJE _____	113
2.18.16.1.3. SUMINISTRO DE AGUA _____	113
2.18.16.2. FUNCIONAMIENTO _____	113
2.18.16.2.1. ACCIONAMIENTO _____	113
2.18.16.3. SEÑALIZACIÓN _____	114
2.18.16.3.1. PLACAS _____	114
2.18.16.4. MANTENIMIENTO _____	114
2.18.16.4.1. MANTENIMIENTO Y FORMACIÓN _____	114
2.18.17. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS EXISTENTES _____	114
2.19. MUEBLES Y ACCESORIOS PARA LOS LABORATORIOS _____	115
2.19.1. MUEBLE PARA UTENSILIOS, TIPO 1 _____	115
2.19.2. MUEBLE PARA UTENSILIOS, TIPO 2 _____	115
2.19.3. MUEBLE 7.2: CASILLEROS EN PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA _____	116
2.19.4. MUEBLE 2: SILLA DEL DOCENTE _____	116
2.19.5. MUEBLE 3: MESA DE TRABAJO TIPO 1 PARA LABORATORIO DE FÍSICA _____	116
2.19.6. MUEBLE 4: MESA DE TRABAJO TIPO 2 PARA LABORATORIO DE BIOLOGÍA _____	117
2.19.7. MUEBLE 5: MESA DE TRABAJO TIPO 3 PARA LABORATORIO DE QUÍMICA _____	117
2.19.8. MUEBLE 6: SILLA PARA ALUMNO _____	117
2.19.9. MUEBLE 7: ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 1 _____	118
2.19.10. MUEBLE 8: ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 2 _____	118
2.19.11. MUEBLE 9: ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA EXPOSICIÓN DE ORGANISMOS _____	118
2.19.12. MUEBLE 10: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE FÍSICA _____	118
2.19.13. MUEBLE 11: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE BIOLOGÍA _____	119
2.19.14. MUEBLE 12: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE QUÍMICA _____	120
2.19.15. MUEBLE 13: ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA APARATOS _____	120
2.19.16. MUEBLE 14: ARMARIO PARA PRODUCTOS QUÍMICOS _____	121
2.19.17. MUEBLE 16: MESA DE TRABAJO EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN _____	121
2.19.18. MUEBLE 17: MESA AUXILIAR EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN _____	121
2.19.19. MUEBLE 18: MESA ANTIVIBRATORIA _____	122
2.19.20. MUEBLE 19: MESA PARA RESIDUOS TÓXICOS _____	122
2.19.21. MUEBLE 20: CASILLEROS EN ÁREA DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS _____	122
2.19.22. MUEBLE 21: ESTACIÓN DE TRABAJO EN FORMA DE L _____	122
2.20. SEGURIDAD OCUPACIONAL _____	124
2.20.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD. _____	124
2.20.2. GENERAL _____	124
2.20.3. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO. _____	125
2.20.3.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA. _____	126
2.20.3.2. OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO. _____	127
2.20.3.3. MARCO LEGAL: _____	127
2.20.3.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN. _____	127

2.20.3.5. USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVO	128
2.20.3.6. Sistemas de Protección Colectivo:	137
2.20.3.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.	138
2.20.3.8. CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN A LOS TRABAJADORES.	140
2.20.3.9. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL USO DE TABACO, DROGAS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS.	141
2.20.3.10. SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.	141
2.20.3.11. HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.	142
2.20.3.12. Agua potable para consumo humano.	142
2.20.3.13. Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.	142
2.20.3.14. Planteles	143
2.20.3.15. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	143
2.20.3.16. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	144
2.20.3.17. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.	144
2.20.3.18. PRUEBAS DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.	145
2.20.3.19. SEGURIDAD PERIMETRAL DE LA ZONA DEL TRABAJO.	145
2.20.3.20. CONTROL DE MATERIALES TÓXICOS	145
2.20.3.21. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL PÚBLICO EN GENERAL.	145
2.20.3.22. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.	145
2.20.3.23. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.	146
2.20.3.24. Tabla de Control para la Evaluación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene en el Trabajo	147
2.20.3.25. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:	148
2.20.3.25.1. CRITERIO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:	148
2.21. GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	154
2.21.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	154
2.21.1.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA	154
2.21.1.2. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS	154
2.21.1.3. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES	155
2.21.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO	155
2.21.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES	155
2.21.3.1. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA	155
2.21.3.2. CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL	158
2.21.3.3. MANEJO DE RESIDUOS	159
2.21.3.4. PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y JARDINIZACIÓN	161
2.21.3.4.1. CONFORMACIÓN ÁREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTAS	162
2.21.4. ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO	165
2.22. SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA	168
2.22.1. CONDICIONES GENERALES	168
2.22.2. ALCANCE DEL TRABAJO	168
2.22.3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES	168
2.22.4. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES	169
2.22.5. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS	169
2.22.6. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS	170
2.22.7. PLANOS DE DISEÑO	170
2.22.8. PLANOS DE TALLER	171
2.22.9. PLANOS DE COMO CONSTRUIDO (AS BUILT)	171

2.22.10. MATERIALES	171
2.22.11. CANALIZACIÓN	172
2.22.12. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS	173
2.22.13. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS Y BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN	173
2.22.14. TELEFONÍA ANALÓGICA	173
2.22.15. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA	173
2.22.16. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO	173
2.22.17. CONDUCTORES INTERNOS	174
2.22.18. EQUILIBRIO DE FASES	174
2.22.19. SISTEMA A TIERRA	174
2.22.20. LUMINARIAS Y ACCESORIOS	175
2.22.21. APAGADORES DE ILUMINACIÓN	176
2.22.22. TOMACORRIENTES	176
2.22.23. SALIDAS DE FUERZA ESPECIALES	176
2.22.24. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO	176
2.22.25. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN	177
2.22.26. TABLEROS PARA ALIMENTADORES	177
2.22.27. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO	177
2.22.28. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN	177
2.22.29. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO	178
2.22.30. LÍNEAS EN ALTA TENSIÓN, TRANSFORMADORES Y ACOMETIDAS EN BAJA TENSIÓN.	178
2.22.31. SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	178
2.22.32. ROTULADO Y ETIQUETADO	179
2.22.33. IMPREVISTOS	179
2.22.34. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	179
2.22.35. ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR	180
2.22.35.1. NORMAS APLICABLES:	180
2.22.35.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.	180
2.22.35.3. PRUEBAS.	181
2.22.35.4. MARCAS DE REFERENCIA.	182
2.22.35.5. SECCIONADOR PEDESTAL DE MEDIA TENSIÓN EN SF6 PARA INTERPERIE	182
2.23. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: TELECOMUNICACIONES	183
2.23.1. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP	183
2.23.2. CABLEADO BACKBONE	184
2.23.3. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	184
2.23.4. TOPOLOGÍA	185
2.23.5. MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	185
2.23.6. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y/O CUARTO DE EQUIPO	185
2.23.7. ESTANDARES RELACIONADOS:	186
2.23.8. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)	186
2.23.9. CABLEADO HORIZONTAL	186
2.23.10. CLIMATIZACION	188
2.23.11. NORMAS Y ESTANDARES	188
2.23.12. CERTIFICACION	189
2.23.13. GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: “CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA, UNAH-TEC AGUÁN”

INTEGRADOR DEL PROYECTO.	189
2.23.14. GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS.	190
2.23.15. DOCUMENTACIÓN FINAL	190
2.24. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS MECÁNICOS	191
2.24.1. GENERALES DE LA OBRA MECÁNICA	191
2.24.1.1. INTRODUCCIÓN	191
2.24.1.2. LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA LICITACIÓN	191
2.24.1.3. LA PRESENTACION DE LAS OFERTAS	191
2.24.1.4. TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA	192
2.24.1.5. CRUCES A TRAVÉS DE PAREDES	192
2.24.1.6. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES A UTILIZAR	193
2.24.1.7. ABSORBEDORES DE VIBRACIÓN Y CABLES DE SUSPENSIÓN	194
2.24.1.8. ROTULACIÓN Y COLORES DE TUBERÍAS	194
2.24.1.9. REVISIÓN DE CIERRE	194
2.24.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE	195
2.24.2.1. GENERALIDADES	195
2.24.2.2. OBJETIVOS	195
2.24.2.3. DISPOSICIONES GENERALES	195
2.24.2.4. DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO	196
2.24.2.4.1. TRABAJOS EN ALTURAS	196
2.24.2.4.2. TRABAJOS SOBRE ANDAMIOS	196
2.24.2.4.3. TRABAJOS CON POCA LUZ	197
2.24.2.4.4. TRABAJOS CON PINTURA O SELLADORES	197
2.24.2.4.5. TRABAJOS CON SOLDADURA	197
2.24.2.5. DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE HERRAMIENTA	198
2.24.2.6. ELECTRICIDAD	198
2.24.2.7. TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIALES	198
2.24.2.8. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	199
2.24.2.9. ORDEN Y ASEO	199
2.24.3. AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN	199
2.24.3.1. GENERALES	199
2.24.3.2. REFERENCIAS / CODIGOS / NORMAS / CALIDAD	200
2.24.3.3. SERVICIO DE MANTENIMIENTO	200
2.24.4. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA	200
2.24.4.1. GENERALES	200
2.24.4.2. INSTALADORES	201
2.24.4.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS	201
2.24.4.3.1. Documentos de Contrato	201
2.24.4.3.2. Secciones Incluidas	201
2.24.5. UNIDADES CONDENSADORAS DE CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)	202
2.24.5.1. GENERAL	202
2.24.5.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	202
2.24.5.2.1. Información de los Productos:	202
2.24.5.2.2. Planos Taller:	202
2.24.5.2.3. Manuales de Mantenimiento:	203

2.24.5.3. PRODUCTOS	203
2.24.5.3.1. Equipos	203
2.24.5.3.2. Cableado	204
2.24.5.4. GARANTÍAS	204
2.24.5.5. INSTALACIÓN	205
2.24.5.5.1. Almacenamiento:	205
2.24.5.5.2. Montaje:	205
2.24.5.5.3. Cuidados durante la Construcción:	205
2.24.5.5.4. Aisladores de Vibración:	205
2.24.6. UNIDADES VENTILADOR SERPENTIN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)	205
2.24.6.1. GENERAL	205
2.24.6.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	205
2.24.6.2.1. Información de los Productos:	205
2.24.6.2.2. Planos Taller:	206
2.24.6.2.3. Manuales de Mantenimiento:	206
2.24.6.3. PRODUCTOS	206
2.24.6.3.1. Equipos	206
2.24.6.3.2. Tubería de drenaje de las evaporadoras	207
2.24.6.4. GARANTÍAS	207
2.24.6.5. INSTALACIÓN	208
2.24.6.5.1. Almacenamiento:	208
2.24.6.5.2. Montaje:	208
2.24.6.5.3. Cuidados durante la Construcción:	208
2.24.6.5.4. Aisladores de Vibración:	208
2.24.7. TUBERÍAS DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA	208
2.24.7.1. GENERAL	208
2.24.7.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	208
2.24.7.2.1. Información de los Productos:	209
2.24.7.2.2. Planos Taller:	209
2.24.7.2.3. Tuberías de Refrigeración ACR	209
2.24.7.2.4. Aislamiento Térmico	209
2.24.7.2.5. Cobertor para Tuberías Exteriores:	210
2.24.7.3. PRUEBAS	210
2.24.7.4. INSTALACIÓN	211
2.24.7.4.1. Almacenamiento:	211
2.24.7.4.2. Soldadura:	211
2.24.7.4.3. Soporte:	211
2.24.7.4.4. Instalación del Aislante Térmico:	211
2.24.7.4.5. Cuidados durante la Construcción:	212
2.24.8. SISTEMA DE CONTROL PARA EQUIPO CON CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)	212
2.24.8.1. GENERAL	212
2.24.8.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	212
2.24.8.2.1. Información de los Productos:	212
2.24.8.2.2. Planos Taller:	213
2.24.8.3. PRODUCTOS	213
2.24.8.3.1. Comunicación entre unidades evaporadoras y unidades condensadoras	213

2.24.8.4. GARANTÍAS	214
2.24.8.5. INSTALACIÓN	214
2.24.8.5.1. Almacenamiento:	214
2.24.8.5.2. Cuidados durante la Construcción:	214
2.24.9. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE DUCTO RÍGIDO CON LÁMINA GALVANIZADA	214
2.24.9.1. GENERAL	214
2.24.9.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	215
2.24.9.2.1. Información de los Productos:	215
2.24.9.2.2. Planos Taller:	215
2.24.9.3. PRODUCTOS	215
2.24.9.3.1. Lámina Galvanizada	215
2.24.9.3.2. Sellador	215
2.24.9.3.3. Conexión flexible	216
2.24.9.3.4. Soportes	216
2.24.9.3.5. Compuertas Manuales	216
2.24.9.3.6. Caja de difusores y rejillas	216
2.24.10. BALANCEO DE AIRE	217
2.24.10.1. GENERALES	217
2.24.10.2. INSTALACIÓN	218
2.24.10.2.1. Almacenamiento:	218
2.24.10.2.2. Montaje:	218
2.24.10.2.3. Cuidados durante la Construcción:	218
2.24.11. DUCTOS DE AIRE FLEXIBLES	218
2.24.11.1. GENERAL	218
2.24.11.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	218
2.24.11.2.1. Información de los Productos:	218
2.24.11.2.2. Planos Taller:	218
2.24.11.3. PRODUCTOS	218
2.24.11.4. INSTALACIÓN	219
2.24.11.4.1. Almacenamiento:	219
2.24.11.4.2. Montaje:	219
2.24.11.4.3. Cuidados durante la Construcción:	219
2.24.12. AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERNO PARA DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO	219
2.24.12.1. GENERAL	219
2.24.12.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	219
2.24.12.2.1. Información de los Productos:	219
2.24.12.3. PRODUCTOS	219
2.24.12.4. INSTALACIÓN	220
2.24.12.4.1. Almacenamiento:	220
2.24.12.4.2. Instalación:	220
2.24.12.4.3. Cuidados durante la Construcción:	220
2.24.13. DIFUSORES Y REJILLAS PARA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE	220
2.24.13.1. GENERAL	220
2.24.13.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	220
2.24.13.2.1. Información de los Productos:	220
2.24.13.3. PRODUCTOS	220

2.24.13.3.1. Difusores de Suministro _____	220
2.24.13.3.2. Rejillas de retorno y extracción _____	221
2.24.13.4. GARANTÍAS _____	221
2.24.13.5. INSTALACIÓN _____	222
2.24.13.5.1. Almacenamiento: _____	222
2.24.13.5.2. Montaje: _____	222
2.24.13.5.3. Cuidados durante la Construcción: _____	222
2.24.14. FILTROS DE AIRE _____	222
2.24.14.1. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	222
2.24.14.1.1. Información de los Productos: _____	222
2.24.14.1.2. Planos Taller: _____	222
2.24.14.2. PRODUCTOS _____	222
2.24.14.3. GARANTÍAS _____	222
2.24.15. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA _____	223
2.24.15.1. GENERALES _____	223
2.24.15.2. INSTALADORES _____	223
2.24.15.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS _____	223
2.24.15.3.1. Documentos de Contrato _____	223
2.24.15.3.2. Secciones Incluidas _____	223
2.24.16. UNIDADES CONDENSADORAS TIPO MINI SPLIT _____	224
2.24.16.1. GENERALES _____	224
2.24.16.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	224
2.24.16.2.1. Información de los Productos: _____	224
2.24.16.2.2. Planos Taller: _____	224
2.24.16.2.3. Manuales de Mantenimiento: _____	225
2.24.16.3. PRODUCTOS _____	225
2.24.16.3.1. Equipos _____	225
2.24.16.3.2. Cableado _____	226
2.24.16.4. GARANTÍAS _____	226
2.24.16.5. INSTALACIÓN _____	226
2.24.16.5.1. Almacenamiento: _____	226
2.24.16.5.2. Montaje: _____	226
2.24.16.5.3. Cuidados durante la Construcción: _____	226
2.24.17. UNIDADES EVAPORADORAS TIPO MINI SPLIT _____	227
2.24.17.1. GENERAL _____	227
2.24.17.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	227
2.24.17.2.1. Información de los Productos: _____	227
2.24.17.2.2. Planos Taller: _____	227
2.24.17.2.3. Manuales de Mantenimiento: _____	227
2.24.17.3. PRODUCTOS _____	228
2.24.17.3.1. Equipos _____	228
2.24.17.3.2. Tubería de drenaje de las evaporadoras _____	228
2.24.17.4. GARANTÍAS _____	229
2.24.17.5. INSTALACIÓN _____	229
2.24.17.5.1. Almacenamiento: _____	229
2.24.17.5.2. Montaje: _____	229

2.24.17.5.3. Cuidados durante la Construcción:	229
2.24.18. VENTILACIÓN MECÁNICA	230
2.24.18.1. GENERALES	230
2.24.18.2. INSTALADORES	230
2.24.18.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS	230
2.24.18.3.1. Documentos de Contrato	230
2.24.18.3.2. Secciones Incluidas	230
2.24.19. EXTRACTORES DE AIRE CON DESCARGA HACIA ARRIBA	231
2.24.19.1. GENERAL	231
2.24.19.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	231
2.24.19.2.1. Información de los Productos:	231
2.24.19.2.2. Planos Taller:	231
2.24.19.2.3. Manuales de Mantenimiento:	231
2.24.19.3. PRODUCTOS	232
Los equipos a instalar tendrán las siguientes características:	232
2.24.19.4. GARANTÍAS	232
2.24.19.5. INSTALACIÓN	233
2.24.19.5.1. Montaje:	233
2.24.19.5.2. Cuidados durante la Construcción:	233
2.24.20. INYECTORES DE AIRE DE TECHO	233
2.24.20.1. GENERAL	233
2.24.20.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	233
2.24.20.2.1. Información de los Productos:	233
2.24.20.2.2. Planos Taller:	234
2.24.20.2.3. Manuales de Mantenimiento	234
2.24.20.3. PRODUCTOS	234
2.24.20.4. GARANTÍAS	235
2.24.20.5. INSTALACIÓN	235
2.24.20.5.1. Almacenamiento:	235
2.24.20.5.2. Montaje:	235
2.24.20.5.3. Cuidados durante la Construcción:	235
2.24.21. DIFUSORES Y REJILLAS PARA RED DE DISTRIBUCION DE AIRE	236
2.24.21.1. GENERAL	236
2.24.21.2. ENTREGAS / SUBMITTALS	236
2.24.21.3. INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS:	236
2.24.21.4. PRODUCTOS	236
2.24.21.4.1. DIFUSORES DE SUMINISTRO	236
2.24.21.4.2. REJILLAS DE EXTRACCIÓN	236
2.24.21.4.3. Louvers	236
2.24.21.5. GARANTÍAS	237
2.24.21.6. INSTALACIÓN	237
2.24.22. REFRIGERACIÓN CUARTOS CONGELADORES Y MANTENEDORES	237
2.24.22.1. GENERALES	237
2.24.22.2. INSTALADORES	238
2.24.22.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS	238
2.24.22.4. Secciones Relacionadas:	238

2.24.22.5. REFERENCIAS / CÓDIGOS / NORMAS / CALIDAD _____	238
2.24.22.6. ALMACENAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES _____	238
2.24.22.7. SERVICIO DE MANTENIMIENTO _____	239
2.24.23. UNIDADES EVAPORADORAS Y CONDENSADORAS PARA SISTEMA DE REFRIGERACIÓN _____	239
2.24.23.1. GENERAL _____	239
2.24.23.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	239
2.24.23.3. PRODUCTOS _____	240
2.24.23.3.1. Unidades evaporadoras _____	240
2.24.23.3.2. Tubería de drenaje de las evaporadoras _____	241
2.24.23.3.3. Unidades condensadoras _____	241
2.24.23.4. GARANTÍAS _____	241
2.24.23.5. INSTALACIÓN _____	242
2.24.24. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE GAS REFRIGERANTE R-404A _____	242
2.24.24.1. GENERAL _____	242
2.24.24.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	242
2.24.24.2.1. Información de los Productos: _____	242
2.24.24.2.2. Planos Taller: _____	242
2.24.24.3. PRODUCTOS _____	243
2.24.24.4. GARANTÍAS _____	244
2.24.24.5. INSTALACIÓN _____	245
2.24.25. PANELES PREFABRICADOS _____	245
2.24.25.1. GENERAL _____	245
2.24.25.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	245
2.24.25.2.1. Información de los Productos: _____	245
2.24.25.2.2. Planos Taller: _____	246
2.24.25.3. PRODUCTOS _____	246
2.24.25.3.1. Paneles: _____	246
2.24.25.3.2. Puerta: _____	246
2.24.25.3.3. Accesorios: _____	246
2.24.25.4. GARANTÍAS _____	246
2.24.25.5. INSTALACIÓN _____	247
2.24.26. GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP) _____	247
2.24.26.1. GENERAL _____	247
2.24.26.1.1. Normas, Reglamentos y Códigos Aplicables _____	247
2.24.26.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	248
2.24.26.2.1. Información de los Productos: _____	248
2.24.26.2.2. Planos Taller: _____	248
2.24.26.2.3. Manuales de Mantenimiento: _____	248
2.24.26.3. PRODUCTOS _____	249
2.24.26.3.1. Tanque de Gas Estacionario _____	249
2.24.26.3.2. Tubería de Gas _____	249
2.24.26.3.3. Soporte de Tuberías _____	249
2.24.26.3.4. Cuidados durante la construcción _____	249
2.24.26.3.5. Regulador de Primera Etapa _____	249
2.24.26.3.6. Regulador de Segunda Etapa _____	250
2.24.26.3.7. Válvula Solenoide _____	250

2.24.26.3.8. Válvula de Bola _____	250
2.24.26.4. INSTALACIÓN _____	250
2.24.26.4.1. Almacenamiento: _____	250
2.24.26.4.2. Montaje: _____	250
2.24.26.4.3. Cuidados durante la Construcción: _____	250
2.24.26.5. GARANTÍAS _____	250
2.24.27. AGUA CALIENTE SANITARIA _____	251
2.24.27.1. GENERAL _____	251
2.24.27.1.1. Normas, Reglamentos y Códigos Aplicables _____	251
2.24.27.1.2. Certificaciones de Calidad _____	251
2.24.27.2. ENTREGAS / SUBMITTALS _____	251
2.24.27.2.1. Información de los Productos: _____	252
2.24.27.2.2. Planos Taller: _____	252
2.24.27.2.3. Manuales de Mantenimiento: _____	252
2.24.27.3. PRODUCTOS _____	253
2.24.27.3.1. Calentadores de Agua _____	253
2.24.27.3.2. Tubería _____	253
2.24.27.3.3. Tanque de Expansión _____	253
2.24.27.3.4. Bombas de Recirculación _____	253
2.24.27.3.5. Válvulas de Balance _____	254
2.24.27.3.6. Valvula de Mezcla _____	254
2.24.27.4. INSTALACIÓN _____	254
2.24.27.4.1. Almacenamiento: _____	254
2.24.27.4.2. Montaje: _____	254
2.24.27.4.3. Cuidados durante la Construcción: _____	254
2.24.27.5. GARANTÍAS _____	254

INTRODUCCIÓN

La Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI desarrolló el diseño del proyecto: **“Construcción de Laboratorios de Ciencias Básicas y Planta Piloto de Innovación Alimentaria, UNAH-TEC AGUÁN”**, con la finalidad de cubrir las necesidades principales en lo referente a infraestructura debidamente acondicionada para brindar una enseñanza de alta calidad en asignaturas básicas y de tipo agroalimentario, a solicitud de la Vicerrectoría Académica y la Dirección Académica de Formación Tecnológica DAFT, quienes brindaron los diagnósticos de necesidades y aprobaron la propuesta.

El proyecto se desarrolló con la participación de diversos profesionales de las disciplinas de arquitectura, ingeniería civil, eléctrica y mecánica.

Las especificaciones técnicas presentadas en este documento serán una guía para el suministro de materiales y equipos, para establecer los métodos de construcción e instalación y el cumplimiento de los requisitos para cumplimiento de códigos y normativas, de la UNAH, de la República de Honduras e Internacionales (NEC, UL, CE, EPA, ASTM, ANSI, EIA/TIA, NFPA, HARI) en caso de que no existan en Honduras.

El objetivo es el mantenimiento de la organización, el control y la calidad de las obras.

La omisión en planos, cantidades de obra y/o especificaciones, 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 o equipo que a su juicio no cumpla con lo establecido en las presentes especificaciones técnicas o en los códigos, normas, lineamientos Institucionales, nacionales e internacionales.

Este documento está conformado por la Memoria Descriptiva del Proyecto y las Especificaciones Técnicas que se detallan a continuación.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA



PERSPECTIVA EXTERIOR



PERSPECTIVA INTERIOR DEL LABORATORIO DE QUÍMICA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

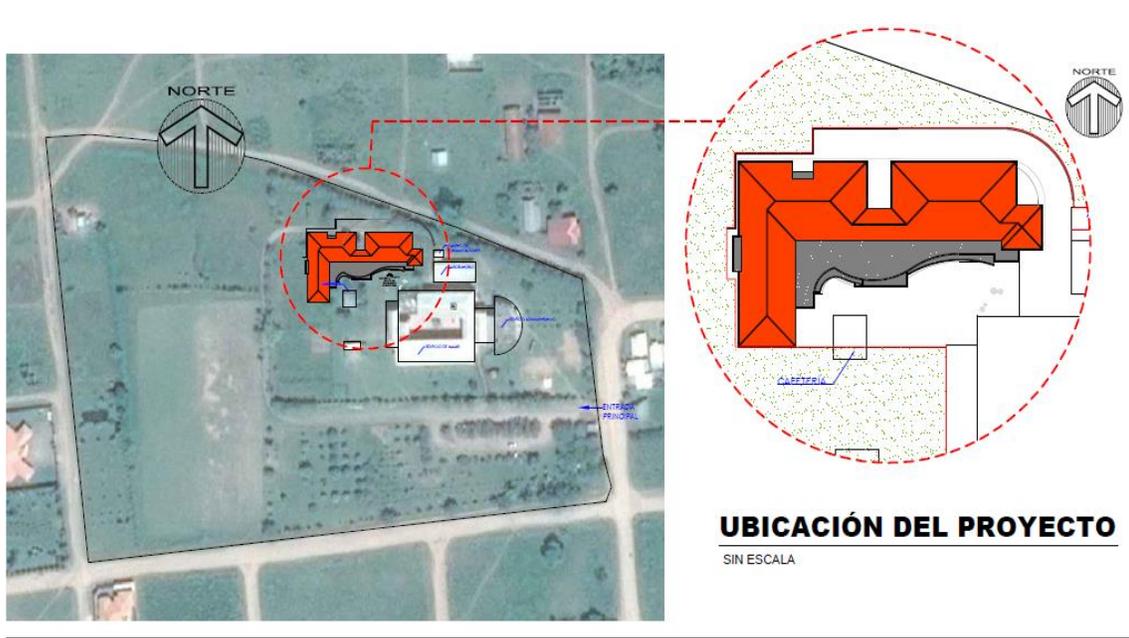
Laboratorios de Ciencias Básicas y Planta Piloto de Innovación Alimentaria UNAH-TEC AGUÁN

2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: "CONSTRUCCIÓN DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS Y PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA, UNAH-TEC AGUÁN"

1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto se encuentra ubicado en el Centro Universitario Regional de Occidente UNAH-TEC AGUÁN, en el terreno contiguo al Edificio de Biblioteca, Santa Rosa de Copán, Departamento de Copán.



1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El Proyecto: **Construcción de Laboratorios de Ciencias Básicas y Planta Piloto de Innovación Alimentaria, UNAH-TEC AGUÁN**, comprende trabajos de obra civil, instalaciones convencionales y especiales, mobiliario y supervisión.

El desarrollo de la propuesta arquitectónica se realizó mediante una distribución de todos los espacios en una sola planta, lo cual presenta ventajas en cuanto a facilidad tanto para la evacuación en caso de emergencia, como para el ingreso de insumos y materias primas.

El edificio se encuentra conformado por las siguientes 3 zonas principales:

1. Laboratorios de Ciencias Básicas
2. Planta Piloto de Innovación Alimentaria
3. Baños (un Baño de hombres y un Baño de mujeres) y Cuartos Eléctricos

Laboratorios de Ciencias Básicas

La propuesta para los laboratorios se basa en un concepto funcional tanto para equipo moderno, como para los equipos tradicionales utilizados en las prácticas de laboratorio, proporcionando a la vez un espacio multifuncional, en el cual se podrán manejar diferentes configuraciones de mobiliario, según sea requerido de acuerdo a las diferentes actividades pedagógicas.

Esta zona se encuentra en el lado Oeste del Edificio y consta de tres laboratorios:

- Laboratorio de Física
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Biología

Cada laboratorio tiene un área de 108.00m² y una capacidad para 24 alumnos, ubicados en mesas para 2 personas.

Asimismo, los laboratorios contarán con algunas áreas adicionales de apoyo para su funcionamiento óptimo, las cuales se enumeran a continuación:

- Sala de Preparación-Colección, para uso exclusivo de los instructores (compartida por los laboratorios de Química y Biología)
- Área de casilleros
- Cubículos de instructores

Planta Piloto de Innovación Alimentaria

La Planta Piloto de Innovación Alimentaria consiste en un espacio debidamente acondicionado para la enseñanza de 4 líneas agroalimentarias:

- Línea de Lácteos
- Línea de Cárnicos
- Línea Hortofrutícola
- Líneas de Panificación
- Línea de Investigación y Desarrollo

La zona correspondiente a la Planta Piloto de Innovación Alimentaria se ubica en el lado Este del Edificio, y se encuentra conformada por los siguientes espacios principales:

- Aula de Clases, con capacidad para 20 alumnos
- Laboratorio de Inocuidad,
- Área de Procesos

El Área de Procesos a la vez cuenta con diversos espacios de apoyo, necesarios para el desarrollo óptimo de las actividades, como ser: Sala de recepción, Sala de despacho, Bodega de insumos, Oficina del instructor, Sala de reuniones y Cuarto de calentador.

Asimismo, el edificio cuenta con un Área de descarga en la fachada sur del edificio, con acceso directo a la Sala de recepción de materia prima para la Planta Piloto de Innovación Alimentaria. El acceso a esta Área de descarga se encuentra desarrollado por medio de una calle que a la vez servirá para realizar otras actividades necesarias para el funcionamiento del edificio, como el abastecimiento del tanque de gas, desalojo de desechos de la Planta Piloto o retiro de residuos tóxicos de los Laboratorios.

La propuesta para el Área de Procesos se encuentra planteada en base a una capacidad para 15 alumnos, de acuerdo a la cantidad de mobiliario, equipo y espacio disponible.

Aspectos Generales

El desarrollo de la propuesta para el proyecto se llevó a cabo considerando diferentes aspectos formales y funcionales, los cuales se describen a continuación:

- **Versatilidad:**
Como parte del concepto de diseño, el mobiliario propuesto presenta la versatilidad de poder ser utilizado en cualquier lugar dentro del espacio académico, desprovisto, en la medida de lo posible, de toda carga visual o formal que lo condicione y limite a ser utilizado solamente en un espacio determinado, de manera que es posible reubicarlo de acuerdo a las diferentes organizaciones que se desee desarrollar, dependiendo del tipo de actividad requerida, ya sean prácticas de laboratorio, clases teóricas, o debates. Asimismo, los diferentes sistemas de instalaciones requeridos para las prácticas se encuentran desarrollados de manera que no obstaculizan la visibilidad del usuario, al encontrarse debajo el cielo falso, a una altura adecuada para no afectar la versatilidad del espacio.
- **Seguridad**
En el diseño del proyecto se encuentran incluidas diferentes condiciones necesarias para cumplir con las normas de seguridad requeridas en este tipo de proyecto, como ser: duchas de emergencia, rótulos de señalización, extintores, puertas cortafuego y salidas de emergencia.
- **Accesibilidad para personas con necesidades especiales**
En la propuesta se encuentran consideradas todas las normas de accesibilidad para que cualquier persona con necesidades especiales pueda hacer uso de las instalaciones, tales como:
 - Rampa de acceso.
 - Piso táctil de alerta.
 - Sanitarios especiales en los núcleos de baños para hombres y mujeres.
- **Implementación de sistemas modernos y de alta calidad para instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones y mecánicas, así como instalaciones hidrosanitarias adecuadas para el funcionamiento óptimo del proyecto.**

Instalaciones Eléctricas y de Telecomunicaciones

Sistema de distribución y Protección Eléctrica:

El sistema Eléctrico está diseñado para satisfacer las capacidades de energía del edificio, el cual cuenta con una capacidad instalada de 225 KVA, con dos tableros de distribución de energía: uno para la Planta de Innovación de Innovación Alimentaria y otro para el los Laboratorios de Ciencias Básicas. Estas Instalaciones están diseñadas bajo normativa NEC, que garantizan las buenas prácticas de diseño e instalaciones del sistema de energía del edificio. El proyecto cuenta con alimentadores específicos o independientes para los equipos de aire acondicionado y equipamiento especial dentro del área de trabajo, que representan una carga considerable. Todos los circuitos cuentan con protecciones termomagnéticas que brindan protecciones sobre corriente y cortocircuito.

Sistema de Red de Datos:

Como parte del diseño se dimensionó una red de cableado estructurado que permite la conectividad a la Internet y aplicaciones multimedia para la enseñanza. Se está

utilizando equipo con el estándar 802.11 af, PoE, que permita la conexión de equipo con estas características, como también de dispositivos para la conectividad Wireless, logrando de esta forma, que se puedan utilizar tecnologías de la información a través de cualquier dispositivo que tenga características de conexión. Se definió utilizar el estándar 802.11ac.

Sistema de Detección de Incendio y fuga de Gas:

El diseño contempló un sistema de detección de riesgo de incendio, colocando sensores, infrarrojo, CO2 y fotoeléctricos, logrando de esta forma la detección temprana de cualquier incidente o riesgo de fuego en los ambientes.

De igual forma, los ambientes donde se utiliza gas LPG, se dotaron de sensores de fuga de gas con el fin de que se cierren las válvulas solenoides y evitar salidas del gas de forma involuntaria y riesgos de explosión o incendio.

Sistemas Electromecánicos en Laboratorios de Ciencias Básicas

Los Laboratorios de Ciencias Básicas contarán con varios sistemas electromecánicos que brindaran servicio según sea la necesidad del área, todos los laboratorios, así como Cubículos de Instructores y Sala de Preparación, contarán con aire acondicionado utilizando equipos con sistema de caudal variable de refrigerante, con inyección de aire de refresco. Las unidades serán independientes por área para brindar un mejor control de la temperatura y un mayor ahorro de energía al utilizar el aire acondicionado solo en las áreas que estén siendo utilizadas. En la Sala de Preparación, y debido al manejo constante de químicos que se realizará en el área, se complementó el aire acondicionado con un sistema de extracción, reduciendo de esta forma la acumulación de gases en el recinto.

El Laboratorio de Química a su vez contará con una red de suministro de gas glp que alimentará los mecheros instalados en cada mesón de trabajo, manteniendo el tanque de gas en el exterior para brindar mayor seguridad y llegando a cada mechero mediante un riel de servicio aéreo.

Sistemas Electromecánicos en Planta Piloto de Innovación Alimentaria

La Planta Piloto de Innovación Alimentaria contará con un sistema de ventilación mecánica que inyectará aire fresco y extraerá el aire viciado del recinto. Los puestos de lavado de manos y de limpieza de utensilios tendrán agua caliente generada a través de un calentador de agua eléctrico con tanque de almacenamiento y será distribuido mediante una red de tuberías que llegará a cada punto donde sea requerido, de igual forma la planta contará con un cuarto refrigerado y un cuarto congelado para el almacenamiento de productos, tanto para la materia prima como para los productos terminados, pudiendo alcanzar temperaturas de hasta -20 °c para el almacenamiento de helados.

El aula de clases ubicada en el área de la Planta Piloto de Innovación Alimentaria estará climatizada mediante una unidad de tipo mini Split inverter de alta eficiencia.

Sistemas Hidrosanitarios

De la tubería de salida de red de distribución se contempla realizar una conexión con tubería PVC de 2"Ø hacia una nueva cisterna de 10,000 galones prevista para garantizar el abastecimiento mínimo de 2 días. En la cisterna se instalarán dos bombas sumergibles de 3 HP capacitadas para satisfacer la demanda máxima instantánea y las presiones hidrodinámicas mínimas requeridas en los aparatos sanitarios de fluxómetro y duchas de emergencia. 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. Los materiales de tuberías, deberán cumplir con la normativa ASTM D1784 que se refiere a las propiedades del PVC, normativa ASTM D2241 para tubería de agua potable sujeta a presión, fabricados en compuestos tipo 1 y grado 1 con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).

Considerando que las aguas residuales de los Laboratorios de Ciencias Básicas pueden contener ciertas sustancias químicas corrosivas o ácidas, se ha previsto utilizar tubería CPVC Lab Waste Tipo IV, Grado 1, compuestos con clasificación de celda 23447. Para la evacuación de las aguas residuales de los demás ambientes se utilizará tubería PVC SDR-26, que cumpla normativa ASTM D2241, de junta cementada según norma ASTM 2672. Los accesorios PVC deben cumplir norma ASTM D2665. El efluente de la edificación se conectará a un pozo de registro existente.

Con respecto al sistema pluvial, la captación del agua se realizará por medio de canales de PVC en la zona de techo de lámina, y en la zona de techo con losas de concreto se utilizarán coladeras de pretil y de domo, de donde las aguas lluvias se conducirán por medio de tuberías verticales de PVC de sección circular hacia las cajas de registro, de donde se evacuarán las aguas hacia el exterior del edificio con tuberías PVC SDR-26, que cumpla la normativa ASTM D2241, de junta cementada según norma ASTM 2672.

La instalación de los canales y Bajantes de PVC se debe realizar conforme a las especificaciones del fabricante, asegurando la estanqueidad y fijación de los elementos. La pendiente de los canales será de 0.5% a 1.0%.

1.4. ÁREA DE CONSTRUCCIÓN

El área de construcción total es de 1,004.45m², además de las obras exteriores, las cuales constan de una calle hacia el área de descarga, rampas de acceso y plaza frontal, mismas que se encuentran desarrolladas en un área de 1,317.17m².

A continuación se desglosa el área de construcción por zonas:

- Laboratorios de Ciencias Básicas= 539.73m²
- Planta Piloto de Innovación Alimentaria= 409.06m²
- Baños y Cuartos eléctricos= 55.66m²

Área Total= 1,004.45m²

1.5. OBJETIVOS

Con la propuesta de la SEAPI-UNAH, se logran los siguientes objetivos:

- **Aspecto funcional**

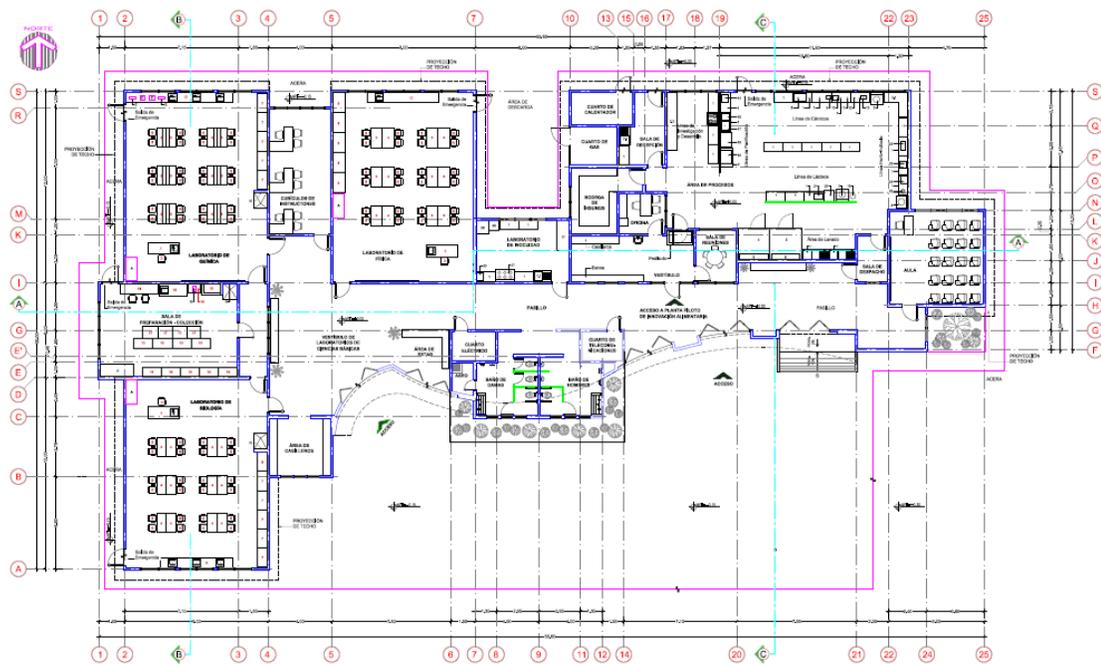
Con este proyecto, el Centro Regional podrá disponer de nuevas áreas con las cuales se cubrirán las necesidades principales en lo referente a infraestructura debidamente acondicionada para brindar una enseñanza de alta calidad en asignaturas básicas y de tipo agroalimentario, mediante espacios amplios y mobiliario especial para el desarrollo de las actividades. Asimismo, se contará con las facilidades requeridas para el acceso de personas con necesidades especiales.

- **Acabados**

En los acabados a nivel de pisos, paredes y cielos, se utilizarán materiales de alta calidad, que brinden durabilidad y que aporten también de forma positiva en el aspecto estético, además de cumplir con las especificaciones y normativas para este tipo de proyecto.

- **Sistemas de Instalaciones**

El proyecto contará con sistemas modernos y de alta calidad para instalaciones eléctricas, de telecomunicaciones y mecánicas, que proporcionen las herramientas necesarias para el desarrollo adecuado de las actividades y brinden comodidad a los usuarios. Asimismo, el diseño de las instalaciones hidrosanitarias incluye todos los componentes y características necesarias para el funcionamiento óptimo del proyecto, cumpliendo al igual que los demás sistemas, con las normativas respectivas.



PLANTA ARQUITECTÓNICA

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1. DEFINICIÓN

Se considera como trabajos preliminares la bodega, oficina, obras de protección provisionales, instalaciones hidráulicas provisionales e instalaciones eléctricas provisionales.

2.1.2. SEGURIDAD

Es responsabilidad del Contratista velar por la seguridad del personal, de los materiales y la obra en sí, durante se lleve a cabo el Proyecto.

El Contratista deberá identificar plenamente su personal empleado, mediante identificación en la vestimenta (uso de chalecos, camisetitas con logo etc.); y deberá proporcionar a su personal: cascos, guantes, y todo el equipo de protección personal necesario.

2.1.3. OFICINA Y BODEGA

2.1.3.1. OFICINA

- a) El Contratista deberá proveer y mantener una oficina para el uso del Contratista y de la Supervisión. Esta oficina de campo será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada cuando se le indique.
- b) Esta oficina deberá estar acondicionada con puertas, cerraduras, mesas, archivos, estantes para los planos, y lo necesario para el buen funcionamiento de tales instalaciones. Deberá construirse de acuerdo a los planos aprobados por el Supervisor. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

2.1.3.2. BODEGA GENERAL

El Contratista deberá proveer y mantener en la obra, una bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán un buen control, para evitar que puedan dañarse por estar expuestos a humedad e intemperie, al igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general.

Esta bodega será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

2.1.4. RÓTULO DEL PROYECTO

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 1.22 metros de alto por 2.44 metros 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 (UNAH), y deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación del mismo

deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI.

- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad los accesos al área de la construcción, garantizando en todo momento el tránsito seguro de personas; cuando sea pertinente deberá asear la zona para quitar el polvo o restos de material.
- c) Todos los gastos relacionados con los rótulos del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.
- d) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por El Propietario.

2.1.5. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Es responsabilidad del Contratista realizar las instalaciones hidrosanitarias y eléctricas provisionales, así como 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. SERVICIOS SANITARIOS PROVISIONALES

El Contratista deberá instalar provisionalmente servicios sanitarios para el uso de los trabajadores, incluyéndolo dentro de sus gastos administrativos. Asimismo, deberá proporcionar un sitio con una llave o grifo disponible para el aseo personal de los mismos. Estas instalaciones deberán ser removidas al finalizar las obras del Proyecto.

2.1.7. CORTE DE ÁRBOLES

Incluye acarreo y entrega al lugar donde indique la Supervisión.

Es relativamente fácil hacer que un árbol caiga en la dirección que se desee. La clave es crear un corte que vaya debilitando el árbol en la dirección en que se desea que se caiga. La mejor herramienta para este tipo de corte de precisión es una motosierra. Un hacha es difícil de aplicar con precisión, y puede hacer que se desprendan las ramas débiles, y pueden caer a alguien de la zona.

1. Observar el árbol para determinar la dirección en la que va a caer, si es posible. Es muy probable que un árbol caiga en la dirección en que se inclina, o en el lado que tiene un número desproporcionado de ramas, en la dirección predominante del viento, o la dirección de cualquier pudrición significativa del tronco. Si es posible, dejar que estos factores guíen en dónde va a caer el árbol. Es mejor preferir que el árbol caiga en otra dirección, primero seguir las instrucciones del paso dos. Si el árbol puede caer en la dirección que se cree probable, ir al paso tres.
2. Atar una cuerda al tronco del árbol, lo más alto que se pueda. Dejar suficiente holgura para tirar el árbol en la dirección correcta sin estar parado en la zona del accidente. Si es posible, buscar un árbol que esté ligeramente inclinado a la izquierda o a la derecha. Usar el árbol como punto de apoyo para que se pueda tirar de un ángulo de 90 grados. Dejar la cuerda floja justo después del punto de apoyo del árbol, luego girar 90 grados y dejar una holgura de 3 o 4 pies (91 centímetros o 1,21 metros) de modo que la cuerda forme un ángulo con el punto de apoyo del árbol en el centro. Colocar la cuerda en el

suelo hasta que estar listo para comenzar a cortar el árbol. Cuando llegue el momento, el compañero o compañeros pueden tirar de la cuerda en un ángulo y mantenerse fuera de la trayectoria directa de la caída del árbol.

3. Comprobar la trayectoria deseada para ver si hay obstáculos. Un árbol que caiga en las ramas de otro árbol representa un peligro significativo. Se puede caer en cualquier momento, o caer una rama grande que pudiera lesionar o incluso matar a alguien. Si otros árboles están en el camino de la caída del árbol, elegir otro camino.
4. Planificar dos rutas de escape para adoptar en caso de la caída del árbol. Hacer cada ruta de escape en un ángulo de 45 grados lejos de la base del árbol.
5. Notificar a todos en la propiedad de que el árbol se vendrá abajo pronto.
6. Rebajar el árbol en la dirección que se quiera que caiga. Hacerlo a la altura de la cintura, cortando de forma horizontal 1/3 a través del tronco. Hacer un segundo corte, bastante por encima del primero en ángulo hacia abajo y que coincida con el primer corte en un ángulo de 45 grados. Sacar el trozo de madera.
7. Hacer que el compañero o compañeros sostengan la cuerda de manera tirante sin estar en el camino de la caída del árbol.
8. Hacer que él o los ayudantes sostengan la cuerda atada en el paso dos. Sujetar la cuerda tensa, pero no tirar todavía.
9. Hacer un corte horizontal cortando en el lado opuesto del tronco, 2 pulgadas (5 centímetros) por encima del piso en el lado opuesto. Cortar hasta que se cree una bisagra (espacio entre el borde y el corte de caída) que sea de aproximadamente 1/8 a 1/6 del diámetro del tronco del árbol. Mantener la bisagra en un grosor uniforme. Si la motosierra está en ángulo, el corte puede ser más grueso en un lado que en el otro y el árbol girar y caer hacia el lado delgado.
10. Mirar el avance del árbol mientras se corta. El árbol puede empezar a caer antes de terminar de hacer el corte. Si parece que el árbol se inclina en una dirección distinta a la planeada (o está empezando a caer sobre sí mismo), dejar de cortar, girar la motosierra y ponerla abajo y dale a él o los ayudantes la señal para que tiren el árbol en la dirección correcta.
11. Apagar la sierra rápidamente y dejarla en el suelo, para luego tomar la ruta de escape planeada cuando se abra el corte y el árbol comience a caer. Informar a él o los ayudantes que haga lo mismo.

2.1.8. CERCO PROVISIONAL

Consiste de Lámina de Zinc de 10'. Con estructura de madera rústica con piezas verticales de 2'x4' y horizontales reglas de 1'x3' y largo variable para ambas medidas. El cerco se instalará de acuerdo a lo indicado por SEAPI y la Supervisión.

2.1.9. DESMONTAJE DE CERCO EXISTENTE DE TRONCOS Y ALAMBRE DE PÚAS

Este trabajo consistirá en el desmontaje de un cerco de alambre de púas con postes de tronco ubicado en el área del proyecto. Por medio de la utilización de mano de obra no calificada (peón y ayudante) y herramienta menor se desmontará este cerco con el procedimiento siguiente: 1) Se desmontarán los hilos de alambre de púas, 2) Se eliminarán los postes. Esta actividad recupera el alambre desmontado. El material desmontado será entregado al Departamento de Mantenimiento del Centro Universitario.

2.2. CORTE Y RELLENO

2.2.1. 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 las estructuras a ser construidas.

2.2.2. 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 nuevas estructuras, 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 para El Propietario (UNAH).

2.2.3. VERIFICACIONES

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- a) Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Contratista.
- b) Verificar el cumplimiento de las medidas y programas de seguridad.
- c) Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- d) Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación.
- e) Medir los volúmenes de las excavaciones.
- f) Medir los volúmenes de relleno colocados por el Contratista de 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. 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 esa especificación.

b) Material de Relleno

El material de relleno deberá estar libre de material vegetal 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.

2.2.5. EJECUCIÓN

a) Corte y Excavación del terreno

- Se extraerán todos los materiales que dentro de los límites de la construcción se encuentren por encima de los niveles de desplante indicado 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 efectuará 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

- 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 humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.
- La compactación se llevará a cabo con el uso de rodillos, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario, la tierra deberá remojarse o 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 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 Modificado, 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 uniforme en todo ese espesor.

2.2.6. 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 un sitio fuera del campus.

2.2.7. TIPOS DE RELLENOS

Se realizará Relleno y Compactado con:

- Material selecto, con espesor 20 cm bajo pisos.
- Material selecto, con espesor 10 cm bajo zapatas.
- Material selecto, con espesor 25 cm para sub-base en calle.
- Material del sitio, en costados de sobrecimiento y muros de contención.

2.2.8. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario para camas de tubería de agua potable y/o alcantarillado sanitario, base de pisos y otros. El material selecto a suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros.

El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.20 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 metros del lugar donde se colocará.

2.3. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS DE CONCRETO

2.3.1. DESCRIPCIÓN

Esta Sección comprende algunos elementos estructurales en concreto reforzado utilizados en la obra, tales como: firmes de concreto, castillos, soleras, y en general todos aquellos elementos que se encuentren en los planos estructurales, arquitectónicos, o de detalles, y que por su naturaleza o condiciones deben fundirse en el sitio.

El concreto se elaborará de acuerdo a lo establecido en la Sección de “Concreto” especificada en este documento, y reforzado como se indica en los planos.

2.3.1.1. ZAPATA CORRIDA ZC-01

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm², de 0.60m de ancho, con un espesor de 0.25m, armada con varillas de acero #3 @ 0.12m en ambos sentidos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna. Deberá tener la humedad estipulada en la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista

provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1cm.). Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto, a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30cm por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza.

Debajo de la zapata se deberá colocar una capa de grava de $\frac{3}{4}$ " , espesor= 10cm sobre el terreno firme, y encima de dicha capa de grava se colocará una capa de material selecto compactado, espesor= 10cm. Ver detalles estructurales.

2.3.1.2. MURO DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA MC-1, PIEDRA CALIZA.

Este trabajo consistirá en la construcción de muros conformados por piedras con mortero, incluyendo gárgolas para drenaje de aguas lluvias PVC 3" RD-41. Las superficies de las piedras se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no debe ser menor de 1.5 centímetros ni mayor de 3 centímetros. Se deben colocar las piedras de mayores dimensiones, en la base inferior seleccionando las de mayor dimensión para colocarlas en las esquinas de la estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero. Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que el plano de estratificación quede en lo posible normal a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero. Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y colocarla de nuevo. El mortero deberá ser una mezcla de cemento, arena y agua, la proporción a utilizar deberá ser 1:4, agregándole la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia tal que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras a ligar. El cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme; después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada.

2.3.1.3. MURO DE CONTENCIÓN DE BLOQUE REFORZADO MC-2 Y MC-3

Este trabajo incluye las siguientes actividades:

- Cortina de muro de contención de bloque reforzado MC-2

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de contención conformados por bloque de 20x20x40cm y 10x20x40cm (8" y 4" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla #4 horizontal cada 40cm, y una varilla #5 vertical cada 40cm (1 por bloque), hacer grado 60. Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenos con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 3,000 PSI. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. Altura total= 2.10m. Ver detalle en planos estructurales.

- Cortina de muro de contención de bloque reforzado MC-3

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de contención conformados por bloque de 20x20x40cm y 10x20x40cm (8" y 4" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla #4 horizontal cada 40cm, y una varilla #5 vertical cada 40cm (1 por bloque), hacer grado 60. Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenos con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 3,000 PSI. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. Altura variable. Ver detalle en planos estructurales.

- Zapata para muro de contención de bloque reforzado MC-2 y MC-3

Zapata de 1.20x0.30m, concreto de 4,000 PSI, reforzado con varillas #5 @0.20m longitudinales (6 varillas en total) y 2#5 @0.40m transversales. Ver detalle en planos estructurales.

2.3.1.4. MURO DE CONTENCIÓN DE BLOQUE REFORZADO MC- 4

Este trabajo incluye las siguientes actividades:

- **Cortina de muro de contención de bloque reforzado MC-4**

Este trabajo consistirá en la construcción de muros de contención conformados por bloque de 20x20x40cm (8" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla #4 horizontal cada 40cm, y una varilla #5 vertical cada 40cm (1 por bloque), acero grado 60. Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenados con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 3,000 PSI. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. Altura total= 1.26m. Ver detalle en planos estructurales.

- **Zapata para muro de contención de bloque reforzado MC-4**

Zapata de 1.20x0.30m, concreto de 4,000 PSI, reforzado con varillas #5 @0.20m longitudinales (5 varillas en total) y 2#5 @0.40m transversales. Ver detalle en planos estructurales.

2.3.1.5. SOBRECIMIENTO DE BLOQUE DE CONCRETO DE 6"

Este trabajo consistirá en la construcción de sobrecimiento conformado por bloque de 15x20x40cm (6" de ancho), con una liga de mortero 1:4, una varilla #3 horizontal cada 20cm (1 por cada hilada), y una varilla #4 vertical cada 40cm (1 por bloque). Los agujeros que llevan refuerzo vertical en los bloques serán rellenados con concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205 Kg/cm². El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada para la resistencia especificada, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los huecos del bloque sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura.

2.3.1.6. SOLERA INFERIOR S-06

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm², de sección 0.15x0.20m, armada con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. En ningún caso el traslape será menor de 12" por barra.

2.3.1.7. FIRME DE CONCRETO REFORZADO EN PISOS INTERIORES

Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm², espesor= 7.5cm, armado con varilla de acero #2 @ 0.25m A.S, recubrimiento de 2.00 cm, con $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$. Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos:

- Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos.
- El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.
- El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a será sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables.
- Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones.
- La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.
- El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.
- El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra.
- El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales.

2.3.1.8. FIRME DE CONCRETO REFORZADO EN RAMPAS Y ACERAS

Este trabajo consistirá en la construcción de un firme de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm², espesor= 10cm, armado con varilla de acero #3 @ 0.35m A.S, recubrimiento de 2.00 cm, con $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$. Incluye acabado de concreto escobillado con pasta de cemento, arena fina y agua. Para la fabricación del concreto se utilizará mezcladora mecánica y se seguirán los siguientes pasos:

- Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden

de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos.

- El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.
- El tiempo total de mezclado será como mínimo de 60 segundos y como máximo de 5 minutos Toda la obra falsa deberá ser diseñada y construida para soportar las cargas a será sometida, sin provocar asentamientos o deformaciones apreciables.
- Previamente al vaciado del hormigón, las superficies interiores de los encofrados estarán limpias de toda suciedad, mortero, y materia extraña y recubierta con aceite para moldes. Todo el hormigón será colocado en horas del día, y su colocación en cualquier parte de la obra no se iniciará si no puede completarse en dichas condiciones.
- La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación.
- El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado.
- El hormigón será depositado con el equipo aprobado por el Supervisor. Ha de colocarse en capas horizontales de espesor uniforme, consolidando cada una antes de colocar la otra.

El tiempo de vibrado por capa será de máximo 15 segundos, espaciando la acción del vibrador de manera uniforme, a distancias que permitan asegurar un vibrado homogéneo, sin duplicar el vibrado y sin permitir la segregación de los materiales.

2.3.1.9. GRADAS DE CONCRETO REFORZADO

Concreto reforzado con varillas #3 @ 0.15m AS, con recubrimiento de 2.00 cm con $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ y $f_y = 2,800 \text{ kg/cm}^2$, con un espesor mínimo de 10cm en sección. Huellas de 30cms y contrahuellas de 17.5 cms. El acabado en las huellas y contrahuellas de las gradas será de concreto gradineado y tendrán un boleado en el borde de las huellas. Incluye conformación, encofrado, armado, fundido y desencofrado.

2.3.1.10. CASTILLO C-01 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205 kg/cm^2 y $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ de sección 0.15m x 0.15m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.11. CASTILLO C-02 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205 kg/cm^2 y $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ de sección 0.15m x 0.25m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.12. CASTILLO C-03 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205 kg/cm^2 y $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ de sección 0.15m x 0.20m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.13. CASTILLO C-04 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.10m x 0.15m, armado con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.14. CASTILLO C-05 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección irregular, armado con 6 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.15. CASTILLO C-06 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.30m, armado con 6 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.16. CASTILLO C-07 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.35m, armado con 6 varillas #4, y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.17. CASTILLO C-08 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección en L, armado con 7 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.18. CASTILLO C-09 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.25m, armado con 4 varillas #4, y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.19. CASTILLO C-10 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.45m, armado con 4 varillas #4, y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.20. CARGADOR CG-01 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.10m x 0.15m, armado con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.21. CARGADOR CG-02 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.20m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.22. SOLERA S-01 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.15m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.23. SOLERA S-02 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.20m, armado con 4 varillas #4, y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.24. SOLERA S-03 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.10m x 0.15m, armado con 2 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.25. SOLERA S-04 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.35m, con moldura M-01 de concreto integrada, con 4 varillas #3 y #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.26. SOLERA S-05 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.25m, con moldura M-01 de concreto integrada, con 4 varillas #3 y #2 @ 0.15m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.27. VIGA V-01 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.20m, armado con 3 varillas #5 abajo y 2 varillas #5 arriba y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.28. VIGA V-02 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.15m x 0.45m, armado con 3 varillas #6 abajo y 2 varillas #5 arriba y anillos con varilla #3 @ 0.15 m. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.29. VIGA V-03 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.20m x 0.40m, armado con 2 varillas #5 arriba, 2 varillas #6 abajo, 3 bastones #6 abajo y anillos con varilla #3 separados de acuerdo a detalle en planos. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.30. VIGA V-04 DE CONCRETO REFORZADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm² de sección 0.30m x 0.70m, armado con 2 varillas #8 arriba, 2 bastones #8 arriba, 2 varillas #8 abajo, 5 bastones #8 abajo y anillos con varilla #3 separados de acuerdo a detalle en planos. La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado.

2.3.1.31. BATIENTE DE CONCRETO CEPILLADO

Concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm² y $f_y = 4,200$ kg/cm², de 0.15x0.22m, armado con 4 varillas #3, y anillos con varilla #2 @ 0.15 m. La

actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado. Ver detalle en planos estructurales

2.3.1.32. LOSA DE CONCRETO REFORZADO, ESPESOR= 0.20m

Este trabajo consistirá en la construcción de una losa sólida de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm², espesor= 0.20m, varillas #4 @ 0.15m A/S, fy= 4,200 kg/cm. Incluye encofrado y andamios.

Los puntos básicos que se deben tener al momento del colado de una losa de concreto son los siguientes:

- Verificar que las varillas se encuentren en la posición indicada en los planos, así como que sea la separación entre varillas sea la indicada.
- Que las varillas no estén en contacto con la cimbra, que la separación del acero con la cimbra sea la suficiente para garantizar que cada varilla sea recubierta con concreto, evitando que al descimbrado se vean las varillas.
- La cimbra debe de estar correctamente nivelada.
- Los traslapes de varillas no deben de estar todos en una sola posición.
- Realizar un correcto vibrado del concreto al momento del colado, para evitar que queden huecos sin concreto.
- Realizar el curado del concreto manteniendo la losa húmeda, para lo cual se regara toda la superficie con agua, pero lo mejor es la utilización de membranas de curado que se venden comercialmente, o incluso se pueden usar las bolsas de cemento.
- Descimbrar hasta que el concreto haya alcanzado por lo menos el 70 por ciento de su resistencia de diseño.

2.3.1.33. LOSA DE CONCRETO REFORZADO EN VOLADIZO

Este trabajo consistirá en la construcción de una losa sólida de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm², espesor= 0.20m, varillas #4 @ 0.15m A/S y varillas #4 @0.08m en algunos tramos, de acuerdo a lo especificado en los planos, fy = 4,200 kg/cm. Incluye bordillo, encofrado y andamios.

Los puntos básicos que se deben tener al momento del colado de una losa de concreto son los mismos del ítem 2.3.1.34.

2.3.1.34. LOSA DE CONCRETO REFORZADO, ESPESOR= 0.15m

Este trabajo consistirá en la construcción de una losa sólida de concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 205kg/cm², espesor= 0.15m, varillas #3 @ 0.25m A/S, fy = 4,200 kg/cm. Incluye bordillo, encofrado y andamios.

Los puntos básicos que se deben tener al momento del colado de una losa de concreto son los mismos del ítem 2.3.1.34.

2.3.1.35. BORDILLO CON CUNETAS INTEGRADAS DE CONCRETO

Bordillo de concreto f'c= 210Kg/cm², de 0.15mx0.15m, con cuneta de 0.30m de ancho y 0.15m de espesor. Ver detalle en planos.

2.3.1.36. LOSA SUPERIOR DE CISTERNA

Losa sólida de concreto con espesor de 20 cm, doble parilla de acero con refuerzo inferior de varilla No. 4 @ 20 cm en ambos sentidos y refuerzo superior bastones No. 3 @ 15 cm armados según plano, concreto de 4000 psi. Incluye impermeabilizante integral similar o superior a Pasa Protecto Gral, impermeabilizante superficial similar o

superior a Pasa Sellopac.

2.3.1.37. LOSA DE FONDO DE CISTERNA

Losa sólida de concreto con espesor de 20 cm, armada con No. 4 @ 15 cm en ambos sentidos, concreto de 4000 psi. Incluye impermeabilizante integral similar o superior a Pasa Protecto Gral.

2.3.1.38. RAMPA DE CONCRETO

2.3.1.38.1. GENERAL

La rampa se construirá con concreto de cemento Portland, de acuerdo al detalle en planos constructivos, a las especificaciones del Proyecto y las instrucciones del Supervisor.

2.3.1.38.2. TRABAJOS RELACIONADOS

- Material Selecto para Pisos
- Concreto Reforzado

2.3.1.38.3. MATERIALES

El concreto a utilizarse en la construcción de la rampa tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 280 Kg/cm², y deberá satisfacer los requisitos señalados en la Sección de Concreto de estas especificaciones.

2.3.1.38.4. EJECUCIÓN

Requisitos generales:

- A menos que los planos lo señalen de manera específica, la rampa se construirá de concreto reforzado, de 10 centímetros de espesor, sobre una base de material selecto de 20 centímetros de espesor.
- El refuerzo se realizará con varillas legítimas de 3/8" a cada 35 centímetros en ambas direcciones.

2.3.1.38.5. EXCAVACIÓN Y RELLENO

- Se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado.
- Todo el material blando e inadecuado deberá ser retirado y repuesto con material aceptable.
- El material selecto deberá ser colocado en un espesor de 20 centímetros, conformado y compactado a una densidad del 95% Proctor Modificado hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección que figura en los planos.

2.3.1.38.6. MOLDES

- El encofrado será de madera. Todos los moldes serán rectos y con suficiente capacidad para resistir la presión del concreto sin flexionamiento.
- 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.

2.3.1.38.7. COLADO

- El material selecto deberá humedecerse antes del colado del concreto. La dosificación, mezcla y colado del concreto deberá efectuarse de acuerdo a los requisitos especificados.
- El concreto deberá colocarse directamente sobre el material selecto; luego se procederá a nivelar y vibrar con el equipo apropiado.

2.3.1.38.8. ACABADO

El acabado de la rampa será concreto escobillado o el determinado por el supervisor. 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).

2.3.1.38.9. JUNTAS

- La rampa deberá ser dividida en secciones de juntas simuladas, formadas por una llana de juntas u otro sistema aceptable, según fuese ordenado.
- Se provocarán juntas en la rampa a cada 1.50 m de distancia máxima.
- Estas juntas simuladas deberán hundirse en el concreto por lo menos hasta 1/3 de profundidad del mismo, y deberán tener aproximadamente 1/8" (0.32 cm.) de ancho.
- Las juntas de contracción podrán ser selladas con producto similar a Sikaflex 1A.

2.3.1.38.10. CURADO DE RAMPA

El concreto utilizado en la construcción de la rampa deberá curarse por un período 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 el tránsito de personas.

2.3.1.38.11. PROTECCIÓN DE RAMPA

El Contratista deberá proteger la rampa y mantener su alineamiento hasta la finalización del contrato. Cualquier área 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.

2.3.1.39. CONCRETO HIDRÁULICO

El concreto de resistencia de 350kg/cm², espesor= 20cm, está diseñado para satisfacer los requerimientos del constructor, considerando las necesidades y especificaciones de su proyecto.

Por ser concreto industrializado, este producto es de alta calidad para las obras que se requiere eficiencia y trabajabilidad del concreto así como el avance de la obra son empleados según especificaciones en elemento.

Estos productos cumple satisfactoriamente con la norma NMX-C155-ONNCCE-Vigente (concreto hidráulico).

Considerando que las tensiones críticas del pavimento de hormigón son las de flexión, deberá cumplirse el requisito de tener un hormigón con resistencia a la flexión de $M_r = 600\text{PSI}$ a los 28 días ($M_r =$ módulo de rotura) y una cantidad mínima de cemento de 350 kg/m³.

Las juntas transversales de contracción y longitudinales, obligatoriamente deben ser cortadas con sierra de disco de 2.2 mm a 1/3 del espesor de la losa, no se aceptará ningún tipo de premoldeo y deben aserrarse cuando el concreto ya haya adquirido suficiente resistencia (3 ó 4 horas después de haber sido colado).

No se debe usar aditivos a base de cloruro de calcio en la fabricación del concreto hidráulico para losas del pavimento

El hormigón deberá ser rebajado y consolidado con una máquina de acabado mecánico (barra vibratoria de conformación) y no por métodos manuales.

El revenimiento deberá ajustarse entre 2.5 y 6.0 cm.

Para pendientes longitudinales mayores al 7% se deberá efectuar un premoldeo transversal del tipo de la junta de Expansión para obtener mayor fricción y adherencia entre las losas @20 m.

La sub base será de material granular CBR > 50% sobre una capa de geotextil sobre la sub-rasante y su espesor será de 15cm.

El árido grueso del concreto deberá ser triturado de 3/4" pulgadas.

Las probetas del concreto deberán ser ensayadas a los 7, 14, y 28 días cumpliendo con un resistencia mínima de 4000 PSI.

2.3.1.39.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

- Resistencia: 350kg/cm².
- Edad: 28 días 14, 7, 3 días.
- TMA: 10 y 20mm.
- Revenimiento: 10 14 y 18cm.
- Colocación: Tipo directo y con sistema de bombeo (equipo pluma).

2.3.1.39.2. RECOMENDACIONES

Antes de la llegada del producto se recomienda tener previsto todos los posibles atrasos en la obra y minimizarlos. Verificar con el encargado de proyecto principalmente dimensiones del elemento a colar, para evitar posibles faltantes por procesos constructivos.

Al darle el trato correcto al producto en obra para no afectar su calidad ni durabilidad, el tiempo de fraguado inicial es de 2 a 6 horas y el tiempo de fraguado final es de 4 a 8 horas.

Se recomienda realizar el curado del concreto en los primeros 6 días, iniciando el mismo cuando la superficie empiece a perder brillo. Esto para alcanzar las óptimas propiedades del concreto.

2.4. CONCRETO

2.4.1. ALCANCE

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

2.4.2. 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 adicionarán 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.

2.4.3. ALMACENAJE

El cemento será almacenado por el Contratista al abrigo de la intemperie, 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.

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.

2.4.4. COMPONENTES DEL CONCRETO

2.4.4.1. CEMENTO

Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157, 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.

2.4.4.2. AGREGADO

Los agregados a usarse para el concreto serán: arenas y gravas. Todos los agregados deberán ser de material consistente, denso, libre de materia orgánica, polvo u otras sustancias que le hagan disminuir su resistencia.

En caso de que el Supervisor solicite pruebas de los agregados, el costo de estos ensayos será cubierto por el Contratista.

2.4.4.3. AGUA

El agua a emplearse en la elaboración del concreto deberá ser limpia, libre de aceite, ácidos y otras materias orgánicas. Deberá respetarse la relación agua / cemento que rige el diseño de la mezcla.

2.4.4.4. 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 manifieste mal olor. En todo caso, se someterá a la aprobación del Supervisor.

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

La arena deberá reunir 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) Equivalente de arena: > 90 %

2.4.4.5. CONSISTENCIA

El concreto mezclado será de consistencia homogénea, sin segregaciones, mezclado de manera uniforme.

2.4.5. ELABORACIÓN DEL CONCRETO

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, sólo se aceptará esta opción en casos de emergencia.

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, y deberá contar con las parihuelas para la dosificación por volumen.

Se harán los preparativos necesarios para el uso de tubo embudo, manga “Trompa de elefante” o balde de vaciado por el fondo, 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. La mezcla de concreto no deberá caer libremente a una altura mayor de 1 metro.

2.4.6. VACIADO DEL CONCRETO

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 utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.

2.4.7. CURADO Y PROTECCIÓN

- Se mantendrá el concreto continuamente húmedo por el período completo de curado iniciando inmediatamente después del acabado por los menos durante los primeros siete días después de colocado.
- El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

2.4.8. 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).

2.5. ACERO DE REFUERZO

2.5.1. 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.

2.5.2. TRANSPORTE Y ALMACENAJE

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará en el área destinada para ese fin y aceptada por el supervisor de la obra, y deberá ser protegido contra deterioro y cualquier tipo de daño, y mantenerse limpio. La carga, transporte y descarga del acero estructural o de refuerzo se deberá efectuar evitando daños y deformaciones del material.

2.5.3. DESCRIPCIÓN

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 podrá ser varillas circulares corrugadas de distintos diámetros 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 limpiarse adecuadamente antes de su empleo, en caso de ser necesario.

Las barras de refuerzo deberán ser grado estructural 40, de acuerdo con los requisitos de la ASTM A615-89 o del grado estructural que se indique en los planos.

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

Tabla de dimensiones de varillas (Pesos y dimensiones nominales)

Tamaños de	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (Kg/m)	0.560	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetros (db/cm)	0.950	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73
Área de sección (ab/cm ²)	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

2.5.4. 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".

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

2.5.5. RADIOS MÍNIMOS

El radio del doblado para ganchos normales, medido en la parte interior de la varilla, no será menor que los valores de la tabla siguiente, el radio mínimo será de seis diámetros de la varilla.

TAMAÑO	RADIO
Nº 3, Nº4	6
Nº6, Nº7 ó Nº8	10 DIÁMETROS

2.5.6. LONGITUD DE DESARROLLO

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

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

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados.

El supervisor puede ordenar un 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 del Contratista.

2.5.7. 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.

2.5.8. TRASLAPES LONGITUDINALES

Los traslapes en acero se realizarán de acuerdo a la siguiente tabla:

MATERIALES		CALIBRES	DIÁMETROS	ANCLAJES O TRASLAPES (La)
F'c 280 kg/cm ² (Concreto)	F'y 4200 kg/cm ² (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.

2.6. ENCOFRADOS

2.6.1. 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.

2.6.2. ALCANCE

- a) El trabajo incluye, pero no se limita a los siguientes elementos:
- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera de pino o formaletas metálicas: según la apariencia final y detalles determinados en planos).
 - Corte y colocación de reglas, tiras de madera, tablas cepilladas de madera.
 - Clavos, alambre galvanizado y pernos.
 - Corte y colocación de puntales de madera o metálicos.
 - Instalación de encofrado metálico según las dimensiones y especificaciones requeridas y aprobadas por la supervisión.
- 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 vaciado se encuentran perfectamente limpios, engrasados (con desmoldante), rectos y firmemente asegurados o apuntalados. Serán revisados y aprobados por el Supervisor antes de cada vaciado.

2.6.3. VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD

- a) El diseño, ingeniería y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad del contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero y limpios.
- c) 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.

2.6.4. PRODUCTOS

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, todo de alta calidad, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. Se deberá garantizar que el mismo no produzca deformaciones en los

elementos a fundir, si es así se rechazará dicho elemento, el cual deberá ser sustituido. 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.

2.6.5. DESENCOFRADO

El Contratista retirará de la obra los encofrados desajustados, deformados o deteriorados que impidan lograr la superficie especificada.

2.6.6. DESMOLDADO

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 sea dañada por las operaciones de desmoldado, pero nunca antes de por lo menos 24 horas después de la colocación del concreto.

2.7. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

2.7.1. EXCAVACIÓN

Material común no clasificado.

- 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.

2.7.2. PAREDES

La construcción de paredes, ya sea de bloque de concreto o de ladrillo de barro, deberán ser construidas a plomo y escuadra, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

2.7.2.1. PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 6"

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto, ligando con mortero de cemento en una proporción 1:4, armada con varilla N°3 a cada 0.40 metros en refuerzo vertical y refuerzo horizontal varilla N°3 a cada 0.60 metros. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas colocándose en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.2 cm. Toda la pared deberá ser construida a plomo, de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos, uniendo los bloques de concreto con el mortero. Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra. Los bloques deben estar secos al momento de pegarlos con el mortero, en hileras perfectamente niveladas y aplomadas con las uniones verticales sobre el centro del bloque inferior, para obtener una buena adherencia. En todas las unidades de bloques que se tengan que cortar, el corte deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación, el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas No. 3 será menor de 40 cms.

2.7.2.2. PARED DE BLOQUE DE CONCRETO REFORZADO TIPO SPLIT FACE DE 6"

Este trabajo consistirá en la construcción de paredes conformadas por bloques de concreto tipo Split Face, color a definir por la Supervisión. Colocación alineada y sisada, ligada con mortero 1:4. Incluye andamios.

El refuerzo horizontal se colocará de la siguiente forma:

- a) 1 #3 sobre la primera hilada
- b) 2 #3 @ 3 hiladas
- c) 1 #3 debajo de la hilada que hace de batiente de ventana
- d) El refuerzo horizontal se deberá anclar 0.30m mínimo, formando escuadra en cada cruce de pared.

Se incluirá refuerzo vertical en los agujeros de los bloques, mismos que deberán fundirse con concreto 1:2:3 algo fluido (fundir cada vez que se levanten 2 hiladas).

El refuerzo vertical se colocará de la siguiente forma:

- e) 1 #4 @ 1 ½ bloques
- f) 1 #3 en cada esquina, cruce o extremo de pared, y en el agujero más próximo a cada uno de los casos anteriores.
- g) 1#3 al lado de cada abertura en pared o boquete de puerta o ventana.

2.7.3. 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.

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

- a) Bloques de concreto:
 - Los bloques de concreto serán de primera calidad. El contratista presentará muestras al Supervisor para su aprobación.
- b) Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.
 - Cemento: Se deberá utilizar cemento Portland, tipo GU, de acuerdo con las normas ASTM C-150 y ASTM C-1157.
 - Arena: De conformidad a la especificación C-144-52-T de la ASTM. 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.
- c) Agua: Deberá ser potable y limpia.
- d) Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.
- e) Repello proporción 1:4 y Pulido premezclado.
- f) No se aceptará material quebrado, deteriorado ni en mal estado.

2.7.4. LIMPIEZA Y PROTECCIÓN DE LOS BLOQUES

- a) El Contratista deberá remover todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo, y dejar listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.
- b) Se deberá proteger por completo de daños toda la superficie instalada, hasta que la obra sea entregada al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

2.7.5. ENTREGA Y PILAJE

- a) Los bloques entregados deberán descargarse a mano y apilarse sobre tabloncillos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.
- d) Durante el apilamiento, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

2.7.6. MORTERO

• GENERALIDADES

- 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 ladrillos con mortero.
- b) Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.
- c) En el pegado del ladrillo 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.
- d) La limpieza del trabajo de albañilería deberá hacerse todos los días al terminar la jornada, y comprende tanto suciedades y salpicaduras de mezcla sobre el trabajo del día, como trabajos adyacentes realizados anteriormente (carpintería, albañilería, etc.).

• ELABORACIÓN

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 agregará 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 un entablonado y nunca directamente en el suelo, o menos sobre tierra.

2.7.7. PAREDES DE CISTERNA

Paredes de concreto con espesor de 20 cm, armado con varillas No.3 @ 15 cm en ambos sentidos, concreto de 4000 PSI. Incluye impermeabilizante integral similar o superior a Pasa Protecto Gral e impermeabilizante superficial similar o superior Pasa Sellopac, con banda de PVC de 6" similar o superior a Waterstop tipo 14 RCB según detalle en plano hidrosanitario. Además, incluye impermeabilizante asfáltico en la cara externa de la pared. Ver detalles estructurales en planos hidrosanitarios.

2.7.8. PELDAÑOS DE VARILLA No. 8

Para acceso a cisterna. Recubierto con Dural Fast Gel Epoxy conforme a las recomendaciones de aplicación del producto.

2.7.9. VENTANA DE INSPECCIÓN No.1

Con dimensiones detalladas en plano. Incluye tapadera metálica con lámina de acero de 1/4" de espesor y marco de ángulo de 2"x2"x1/4", contramarco de ángulo de 2"x2"x1/4".

2.7.10. VENTANA DE INSPECCIÓN No.2

Con dimensiones detalladas en plano. Incluye tapadera de lámina de acero lagrimada de 1/8" con marco de tubo estructural de 1- 1/2"x3/16".

2.7.11. CAJA DE VÁLVULAS No.1

Con las dimensiones indicadas en el plano. Base de concreto de 3000 psi de 15 cm de espesor y refuerzo de varilla #3 @ 20 cm; Pared de bloque de concreto de 4" de espesor con refuerzo vertical de varilla #3 @ 40 cm y refuerzo horizontal de varilla #3 a cada hilada, relleno con concreto de 3000 psi; tapadera de concreto de 3000 psi, 6 cm de espesor y refuerzo con varilla #3 @ 10 cm.

2.7.12. CAJA DE VÁLVULAS No.3,4,5.

Con las dimensiones indicadas en el plano. Base de concreto de 3000 psi de 15 cm de espesor y refuerzo de varilla #3 @ 20 cm; Pared de bloque de concreto de 6" de espesor con refuerzo vertical de varilla #3 @ 20 cm, relleno con concreto de 3000 psi, repello y pulido; tapadera de lámina de acero lagrimada antiderrapante de 1/8" y marco de tubo estructural de 1-1/2" x 3/18".

2.7.13. CAJA DE REGISTRO PARA AGUAS RESIDUALES

(Dimensiones según plano de detalles). Incluye excavación de suelo, base de concreto de 3000 psi y de 0.15 de espesor, paredes de bloque de concreto de 0.15 m reforzadas con varilla # 3 @ 0.20 y rellenas de concreto de 3000 psi, repello con acabado fino, tapadera de concreto 3000 psi reforzada con varilla #3@ 10 cm y de 7.5 cm de espesor. Incluye relleno compactado de material de sitio, prueba de estanqueidad, desalojo y disposición de material sobrante.

2.7.14. POZO DE VISITA PARA AGUAS LLUVIAS

1.50<H<2.50 m. Paso vehicular. Ver detalle en Planos. Incluye marcado, excavación, repello externo e interno, dado fino pared interna, fondo de concreto, media caña, casquete y tapadera de concreto, con nomenclatura impresa en tapa "AGUAS RESIDUALES-UNAH". Incluye prueba de estanqueidad, relleno compactado de material de sitio, desalojo y disposición de material sobrante.

2.7.15. CAJA DE REGISTRO

(Según dimensiones de plano), con tapadera y casquete de concreto de 280 kg/cm², paredes de bloque de concreto 6"x8"x16", reforzado varilla #3 @ 0.40m, losa inferior de 0.10 m de concreto de 280 kg/cm² y nomenclatura impresa en tapa "AGUAS LLUVIAS-UNAH". Ver detalle en Planos. Incluye marcado, excavación, prueba de estanqueidad, desalojo y disposición de material sobrante de la excavación.

2.7.16. RANURAS PARA INSTALACIONES

Se deberán hacer todas las ranuras que demande el Proyecto de conformidad a los planos, y antes del repello se deberán resanar las ranuras. Esta actividad incluye, pero no se limita a:

- a) Ranuras para ductos eléctricos y de datos.
- b) Acuñado de cajas eléctricas.

2.7.17. REPELLO

2.7.17.1. DESCRIPCIÓN

Los repellos consistirán en una mezcla de arena, cemento y agua en una proporción 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 tener un acabado con superficies parejas y uniforme, sin apariencia de rayones u ondulaciones, sin marcas de cortes ni abultamientos.

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.

2.7.17.2. MATERIALES

Los materiales a utilizarse en el repello, deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- 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.

2.7.17.3. EJECUCIÓN

El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas.

Previo a la aplicación del repello en paredes pintadas existentes, se deberá remover completamente toda la pintura con pulidora.

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 de pulgada (1/4"), calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si el Supervisor autoriza la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre un entablonado, 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 hará el siguiente procedimiento: Formar cintas de repello de 0.20m de ancho, por toda la altura 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 1.80m.

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, y resanar las ranuras antes de repellar.

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

2.7.17.4. PROTECCIÓN Y CURADO 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 necesarias, en caso de presentarse algún daño.

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, dependiendo del clima el rociado.

2.7.18. PULIDO PRE-MEZCLADO

2.7.18.1. DEFINICIÓN

El Pulido pre-mezclado es un mortero cementicio premezclado con aditivos, tales como alisados finos, pulidos y remolineados base cemento portland, con agregados minerales de grano fino y modificados con aditivos, especialmente formulado para ser aplicado sobre superficies con repellos gruesos y medios. Para este Proyecto el pulido debe aplicarse con llana para dar un acabado fino, por lo tanto debe usarse pulido premezclado de grano fino.

2.7.18.2. 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.
 - Alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento
- No necesita humedecer la superficie a pulir (en áreas externas y a temperaturas altas es conveniente mojar el sustrato).

2.7.18.3. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN

- El área de preparación deberá estar libre de contaminantes.
- En un recipiente adecuado, prepare inicialmente de 1.5 a 2 galones de agua limpia (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 otro 1/2 galón de agua.
 - 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 a 30 minutos para dar el acabado final deseado (depende del clima y la hora en que se esté aplicando)
 - Limpie sus herramientas con agua

La aplicación de los pulidos, se deberá efectuar siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El Contratista preparará una pasta revolviendo el compuesto premezclado con el agua en forma mecánica; el mortero siempre deberá usarse dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación; la masilla que no cumpla esta condición, será rechazada.
- Se deberán mojar previamente las paredes repelladas, el día anterior antes de efectuar el pulido.
- Las paredes repelladas y no pulidas al siguiente día, se deberán mojar diariamente hasta el momento de aplicar el pulido.
- Hacer una primera aplicación de la Pasta utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de masilla.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

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.

Cuando el pulido se aplica en paredes con altura mayor a 1.50 metros es necesario el uso de andamios, por lo que deberá ser aplicado en dos etapas: la parte superior de la pared y la parte inferior. Para evitar la marca producida en la unión de la parte superior e inferior, se deberá de colocar cuerda para que dicha transición se realice de forma lineal y pareja, debiendo pulir con la llana metálica para evitar que se note dicha marca. El Contratista proveerá y preparará los andamios que sean necesarios, cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser pulidas.

2.7.19. DADO DE CONCRETO

Esta actividad consiste en la construcción de dados de concreto de 0.15x0.15x0.15m, para fijación de tuberías del sistema eléctrico y/o de aire acondicionado. Se utilizará concreto con una resistencia a la compresión a los 28 días de 180kg/cm², armado con una varilla #3 en "U", de acuerdo al detalle en planos constructivos, con 2.5cm de recubrimiento. Esta varilla se empotrará 5cm en la losa de entrepiso, aplicando una resina epóxica estructural para unión entre acero y concreto. Previo a la fundición, se aplicará un adherente similar o superior a Admix 900, para unión entre concreto fresco y concreto endurecido, utilizándolo de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

2.7.20. ANDAMIOS

El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje que se requiera para cumplir con el correcto desarrollo de todas las actividades, y se comprometerá a que no se empleen pupitres, sillas o cualquier otro equipo o mobiliario propiedad del UNAH-TEC AGUÁN como andamios, de lo contrario será responsable del suministro o/y remplazo del equipo o mobiliario dañado.

2.7.21. DRENAJE FRANCÉS

Construido en la cara posterior de los muros de contención. Incluye:

- 1) Impermeabilizar la cara interna del muro con una capa de Igol imprimante y con dos capas de Igol denso.
- 2) Instalación y suministro de Geodren posterior a la capa de la capa impermeabilizante y conforme al detalle en plano, Compuesto por Geomembrana determinada por una lámina de nódulos, fabricada a base de polietileno de alta densidad (PEAD) tipo G-200 adherido por termofusión a un geotextil de polipropileno calandrado de 140 N tipo Tencate mirafi similar o superior.
- 3) Capa de relleno en la parte interna del muro con material granular: grava 3/4" triturada ASTM: C33-74A de 0.20m de espesor, en toda la altura del muro.
- 4) Subdrenaje en la base del muro compuesto de material granular grava 3/4" a 1" triturada ASTM: C33-74A de sección 0.20 m x 0.20 m, envuelto con Geotextil no tejido de polipropileno calandrado de 140 N tipo Tencate Mirafi similar o superior y tubería PVC de 4"Ø, longitudinal al muro de contención, perforada a cada 0.30m, cuyos orificios oscilan entre 8 a 10 mm, hasta conectar a caja de registro pluvial más cercana.

2.8. ACABADOS

2.8.1. PISO DE GRANITO TERRAZO

2.8.1.1. GENERALES

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de 40 x 40cm de piso de Granito Terrazo (baldosa de terrazo pulida), junta de 3mm, ligada con cemento blanco y marmolina blanca proporción 1:1, pegado con mortero (cemento-arena) proporción 1:4 y zócalo con la misma especificación, fraguado y pegado de la misma forma que el piso. Todos los pisos de granito llevarán zócalo del mismo tipo de material, con una altura de 10cm, excepto donde existan paredes con enchape de cerámica.

2.8.1.2. TIPO DE GRANITO TERRAZO

Los tipos de Granito Terrazo (baldosa de terrazo pulida) a utilizar serán los siguientes, de acuerdo a la ubicación indicada en los planos:

- Granito Marmostone Microblack #6, de 40x40X2.7cm. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar este piso esmerilado y con cristalizado antideslizante.
- Baldosa de Terrazo tipo Adoquín, color gris, de 40x40X2.7cm. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar este piso con dos manos de esmalte de poliuretano, el cual se especifica en esta Sección.
- Baldosa de Terrazo Táctil de Alerta, de 40x40X2.7cm. Al finalizar la obra el Contratista deberá entregar este piso con dos manos de esmalte de poliuretano.

Control de materias primas

- Áridos: Certificado ASTM
- Cemento: Certificado ASTM

Características según Norma UNE-EN 13748-1:2005

- Espesor de la capa de la huella: Clase II
- Rectitud de las aristas
- Planeidad de las caras

Características físicas

- Resistencia climática: absorción de agua <8%
- Resistencia a la flexión: >5mpa
- Resistencia al desgaste por abrasión: <25mm

Dependiendo del modelo de Granito terrazo solicitado se deberá de tener especial cuidado en:

- Instalar en una sola área piezas granito terrazo de un mismo lote de fabricación, para un mejor control de los colores o tonalidades que pudiera variar el producto.
- Previo a su colocación, se seleccionarán las piezas con aristas bien definidas y piezas con dimensión de acuerdo a Norma, debiendo ser aprobadas por la Supervisión.
- Se revisarán las piezas ya colocadas en condiciones de luz natural diurna, un observador se situará de pie a una distancia de 2 m de cada borde de la muestra, y registrará el número de baldosas que presenten grietas, exfoliaciones, proyecciones o depresiones. También comprobará la uniformidad del tono cuando sea aplicable. Se realizará la muestra en un rectángulo de 12 baldosas.

- Las piezas se colocarán de acuerdo al espaciamiento indicado debiendo quedar alineadas y manteniendo uniforme el ancho de la liga. Se deberá utilizar espaciador.
- Las piezas deberán de colocarse a nivel y escuadra.

2.8.1.3. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El dorso o el canto de las baldosas mostrarán el logotipo o las iniciales del fabricante. El fabricante debe hacer constar en el etiquetado:

- Su propia identificación
- Identificación del producto:
- Modelo de la baldosa
- La fecha de fabricación

También se efectuará una comprobación del aspecto de las baldosas, tomando en consideración la homogeneidad del tono y color de las mismas. Asimismo, se realizará una inspección de las baldosas, ya que no se permitirá la colocación de baldosas con desperfectos o daños de desportillado.

2.8.1.4. ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Las condiciones habituales de llegada a obra de los terrazos son las baldosas dispuestas sobre paletas de madera.

Es este el primer momento en que se deben extremar las precauciones a fin de evitar desperfectos en las losas:

- Evitar balanceos excesivos de los palets suspendidos, para que no reciban golpes.
- El lugar de descarga debe ser plano, limpio y seco, y lo más cercano posible al lugar de colocación, para reducir los traslados de piezas sueltas en carretillas manuales.
- No se deben apilar más de cuatro palets de 800 kg,
- Las piezas sueltas se apilarán planas, sin oponer jamás cara vista y cara de apoyo, y nunca de canto.

2.8.1.5. MATERIALES PARA EL PEGADO DE LAS BALDOSAS

Para pegar las piezas de Granito Terrazo se usará mortero arena/cemento en proporción 1:4, en capas de espesor variable entre 2.0 y 4.0 cm. Los materiales de mezcla serán los siguientes:

- Cemento Portland: ASTM C1157, 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.

2.8.1.6. MEZCLADO DEL MORTERO

Los materiales del mortero deben de mezclarse bien, y en cantidades adecuadas para uso inmediato. Las mezclas de mortero deben ser hechas a máquina, en una mezcladora aprobada, y en la que la cantidad de agua dentro del tambor, se pueda controlar con exactitud y uniformidad. El tiempo de mezcla será de un mínimo de 2 minutos, aproximadamente a un máximo de 5 minutos de mezclado continuo después de añadir el agua.

Para obras en las cuales se necesitan solamente pequeñas cantidades de mortero o cuando específicamente sea aprobado por el Supervisor, la mezcla puede ser hecha a mano en bateas de madera. Los materiales deben de mezclarse bien antes de añadir el agua, hasta que la mezcla tenga un color uniforme. Después el agua debe de ser añadida gradualmente hasta que la consistencia y plasticidad requerida sea alcanzada.

Todas las bateas y equipos deben de mantenerse limpios. Las mezclas serán preparadas en volúmenes, los cuales serán usados antes que cumplan más de 30 minutos de haberse hecho, y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o retemplar una vez transcurrido este tiempo.

2.8.1.7. COLOCACIÓN

Las superficies donde se instalará el piso deben estar completamente niveladas, libres de cualquier material foráneo como desperdicios, materia orgánica o productos químicos de cualquier naturaleza.

Para autorizar la colocación del piso, previamente se deberá haber realizado el desmontaje completo del piso existente donde se requiera, quedando totalmente libre y limpio el firme de concreto sobre el cual se pegará el nuevo piso. El Supervisor deberá verificar los niveles de acuerdo a lo establecido en planos, antes de iniciar el pegado de las baldosas.

Es imprescindible iniciar la colocación con el trazado de las hileras maestras, que marcarán la correcta alineación, escuadrado y nivelación. Se trata de dos hileras perpendiculares, a partir del punto de inicio escogido, por el Supervisor, siendo al menos una paralela a alguno de sus límites laterales. Se deberá prever la reserva de baldosas para los remates y cortes, con objeto de no mezclar lotes cuyas pequeñas diferencias de tono, inapreciables en ubicaciones homogéneas intrínsecamente, saltarían a la vista resaltando estos remates y ajustes.

Conforme se avance en la colocación, de deberá ir comprobando que no sufrimos desviaciones respecto de las hiladas maestras.

Una vez definidas las maestras, se colocará el mortero de agarre a medida que se precisa, baldosa a baldosa, colocándolas y asentándolas de forma individual, a golpes de martillo de hule o del mango del martillo, nivelándolas una a una y abriendo la liga utilizando separadores de 3mm. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mataliga, para evitar los desconchados por entibamiento de las baldosas cuando se producen movimientos o dilataciones normales.

Es importante igualmente ir comprobando y rectificando la alineación y nivelación de las piezas ya colocadas, y eliminar el mortero de sus laterales a fin de asegurar el correcto asiento de las siguientes.

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.

Los objetivos inexcusables a cumplir serán:

- El total apoyo de la superficie de base de la baldosa sobre el mortero de agarre.
- La nivelación y alineación correctas y uniformes en toda la superficie.
- La superficie de caras vistas de las losas será lisa y continua, minimizando las “cejas” entre piezas producidas por diferencias de nivel entre las piezas, facilitando así un acabado en obra ágil y eficaz.
- Ligas de 3.00mm, fraguadas con lechada de cemento compuesta por una parte de cemento blanco o gris, según sea el caso, y una parte de marmolina.

En toda área que se haya completado, se colocarán elementos o señales para evitar el ingreso de personas para que no provoquen movimientos en las piezas recién colocadas.

Al finalizar la actividad, la Supervisión hará una inspección minuciosa, y no se aceptarán piezas dañadas, mal pegadas o con cortes defectuosos.

2.8.1.8. FRAGUADO

El fraguado de las piezas se realizará con una lechada de cemento compuesta por cemento blanco y marmolina en proporción 1:1, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Cuando la Supervisión lo apruebe, se seguirá con el proceso de fraguado de las ligas entre piezas. Se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetre en todo el ancho y profundidad de la liga.

A las 24 horas de la colocación, y con la superficie limpia, humedecida y con sus ligas abiertas, se aplicará el material de fraguado, en consistencia de máxima plasticidad y sin exceso de agua, desechando el sobrante de cada amasada tras 30 minutos transcurridos.

El material de fraguado se deberá trabajar en varias pasadas en direcciones enfrentadas, a fin de asegurar el llenado completo y homogéneo de todas las ligas.

El Contratista deberá proteger el piso hasta que éste sea recibido por el Supervisor. Las superficies deberán quedar limpias, con las pendientes y niveles preestablecidos, cualquier imperfección tendrá que ser corregida y cualquier pieza dañada antes de la recepción final, deberá ser reemplazada por el Contratista sin costo para el Propietario.

2.8.1.9. ESMERILADO, PULIDO Y CRISTALIZADO

A continuación se detalla el procedimiento a seguir en el esmerilado, pulido y cristalizado de los pisos de Granito Terrazo (baldosa de terrazo pulida), que se aplicará en el edificio:

- 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 Media: 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 ofrecen 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".

2.8.2. ESMALTE DE POLIURETANO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Recubrimiento bicomponente de poliuretano alifático que brinda un acabado brillante.

PROPIEDADES

- Curado por reacción química
- Excelente resistencia a la intemperie
- Gran dureza
- Alto brillo
- Excelente adherencia
- Excelente resistencia química

USOS RECOMENDADOS

Especialmente diseñado para ser utilizado en barcos por encima de la línea de flotación, maquinas industriales y cualquier superficie metálica que se encuentre en ambientes marinos o industriale severos.

Además puede ser utilizado en pisos industriales de concreto, siempre y cuando se utilice el primario adecuado.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Color	Según cartilla Ral
Acabado	Brillante
Sólidos por volumen	50 % ± 1
Espesor seco recom.	1.5 a 3 mils
Rendimiento Teórico	76 m2/gl(1mils)
Peso x galón (Kg)	4.52
Temp. máx. de desempeño	120 °C
Vida útil en stock	Comp. A: 24 meses Comp. B: 12 meses
Visc. Stormer Krebs (KU)	80 90
Vida útil de la mezcla	4 hrs (20 °C)
Sólidos por Peso	59 % ± 1
VOC (gramos / Litro)	486

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Entre 20 °C y 30 °C en un lugar seco y ventilado. El envase debe permanecer cerrado.

Comp. A: 513-80344-000

Comp. B: 513-80344-999

Relación de Mezcla en volumen: 3 (A): 1 (B)

El llenado del galón de Comp. A es de 3/4, para facilidad de catalización.

Tiempo de inducción: No requiere

TIEMPO DE SECADO (20 °C)

Tacto	3 hrs
Repintado Mínimo	6 hrs
Repintado Máximo	24 hrs
Curado Total	7 días

Diluyente recomendado Transocean Polyurethane Thinner
(510-80604-900)

Proporción de dilución 30 % max. en Vol

Los tiempos de secado están basados en condiciones normales de aplicación,

temperatura, espesor de película y dilución. Cuando alguno de estos factores sufre algún cambio, se deben tomar medidas específicas. De ser necesario aplicar una segunda mano, o bien aplicar la capa siguiente del esquema de pintado, observar los tiempos de secado indicados.

2.8.3. PISO POLYASPÁRTICO

Sellador de Poliurea acabado alifático, de curado rápido con brillo, de alto tráfico, color sólido, similar o superior a SpartaGuard Laticrete, Spartacote Flex SB en sus dos componentes y Spartacote Pigmentos poliarpárticos. El color será definido por la Supervisión. Incluye Top antiderrapante transparente (Clear Top Coat) y Junta epóxica similar o superior a Join Tite 750.

Previo a la aplicación del sellador de poliurea, se debe eliminar toda partícula de tierra y polvo, debiendo lavar y secar la superficie para garantizar su adherencia. Ver hoja técnica de los productos para su instalación.

En todas las áreas donde se utilice piso polyaspártico, en las cuales no exista enchape de cerámica en las paredes, se deberá instalar zócalo de vinil, de 4"x1/8", color similar al del piso, a definir por la Supervisión, con pegamento para vinil similar o superior a Mapei Cove Base ADH Eco 575.

2.8.4. IMPERMEABILIZANTE ASFÁLTICO EN PAREDES

Usar impermeabilizante similar o superior a **Igol Imprimante**, que es una solución con base en asfalto refinado y solventes.

Usos:

Como primario en impermeabilizaciones asfálticas para la aplicación del Sistema **Igol Denso o Sika Manto**. Como imprimante para la aplicación del **Sika Multi-Seal**.

Ventajas:

- Fácil de aplicar.
- Se impregna totalmente en la superficie, asegurando así una excelente
- Adherencia entre sistemas asfálticos.

Modo de empleo:

Preparación de la superficie: La superficie deberá estar seca, limpia, libre de polvo y de materiales extraños.

Aplicación:

El **Igol Imprimante** viene listo para su aplicación, la cual se puede efectuar con brocha o rodillo. Extienda con brocha o rodillo una capa de **Igol Imprimante** sobre toda la superficie y déjela secar para la posterior aplicación de **Igol Denso o Sika Manto**. La limpieza de herramientas y manos se lleva a cabo con **Sika Limpiador**.

Consumo: Aprox. 0.160 – 0.245 lts/m² dependiendo de la rugosidad de la superficie.

Rendimiento: de 4 a 6 m²/lt.

Secado al tacto: a 20°C

Precauciones:

- Provea una ventilación adecuada.
- El **Igol Imprimante** es flamable y contiene solvente volátil, evite por consiguiente el contacto con fuego o con chispas.
- El secado final del producto depende de la humedad del sustrato y puede ser de 3 a 5 días. Entre mayor humedad contenga el sustrato mayor será el tiempo de secado final.
- Si hay humedad en el sustrato y se quiere colocar un **Sika Manto** se pueden formar burbujas, en estos casos hay que esperar de 1 a 5 días después de aplicado el **Igol Imprimante** como primario.

2.8.5. ENCHAPE DE CERÁMICA EN PAREDES

2.8.5.1. ALCANCES

Este trabajo consistirá en la colocación de piezas de cerámica similar o superior a Samboro Clásico Mosaico, a una altura de 2.20m. El pegado de las piezas de cerámica, se realizará de acuerdo al diseño detallado en los planos, con dos líneas inferiores de cerámica de 20.00x20.00cm, acabado reticular, color azul en el baño de hombres, y color beige en el baño de mujeres; cinco líneas intermedias de cerámica de 20.00x31.5cm, color blanco, acabado completamente liso; y una línea superior de cerámica de 20.00x20.00cm, del mismo tipo de las dos líneas inferiores.

2.8.5.2. METODOLOGÍA

La cerámica se deberá dejar en agua antes de pegarla, al menos por 5 horas, y se colocará sobre la pared humedecida. Se pegará con la llana lisa y dentada con adhesivo para cerámica, teniendo la precaución de cubrir el 100% de la superficie de la pieza de cerámica, y se fraguará la junta con fraguador epóxico similar o superior a Laticrete, luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo. Para obtener juntas uniformes se utilizará separadores plásticos de 3.00mm.

La colocación de las piezas de cerámica deberá comenzar por la hilada inferior, deberán aplomarse y nivelarse hilada por hilada. Los muros irán enchapados hasta la altura que indiquen los planos arquitectónicos. No se aceptarán piezas con deformaciones, con aristas en mal estado, o de diferente tonalidad.

La superficie enchapada será verificada, de tal forma que se compruebe que no haya ondulaciones que dañen la presentación de la superficie y las piezas se encuentren colocadas a nivel y plomo.

El corte de piezas se deberá realizar con cortadora de diamante. Procurar colocar las piezas cortadas en las esquinas menos visibles. Se deberá de pulir el corte con piedra esmeril y/o lija. Cuando se requiera realizar agujeros se deberán hacer de forma minuciosa y se pulirá con lima media caña o redonda.

2.8.5.3. REQUERIMIENTOS

- a) Todas las superficies donde se instalará cerámica deberán estar codaleadas, completamente aplomadas y niveladas para su instalación, y en las paredes existentes se deberá haber realizado la remoción completa de la pintura y el picoteado del pulido, para asegurar una buena adherencia.

- b) No se aceptarán piezas dañadas ni bofas o cortes defectuosos, y las superficies deberán quedar completamente limpias de todo material excedente, para lo cual la Supervisión hará una inspección minuciosa.
- c) Para su instalación se seguirán las indicaciones del fabricante y se utilizará el pegamento recomendado por el mismo, los colores serán escogidos de común acuerdo con el supervisor.
- d) En todas las esquinas se deberán utilizar esquineros metálicos de 1", espesor= 1.00mm, color plateado mate, tanto en muebles como en paredes, con el fin de proteger las esquinas, evitar la acumulación del sucio y facilitar la limpieza.
- e) No se aceptarán piezas dañadas, bofas, mal pegadas o con cortes defectuosos, por lo que el Contratista se asegurará de emplear la herramienta adecuada para realizar esta actividad o de lo contrario se procederá a rechazar tal actividad, luego de realizar una inspección minuciosa.
- f) En la superficie no se permitirá hundimientos o sobresaltos mayores a 2 mm. Las piezas deberán estar perfectamente alineadas como es indicado en los planos respectivos o en su defecto como lo indique el Supervisor.
- g) Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.

2.8.6. CIELO FALSO

2.8.6.1. GENERALES

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de acuerdo al material, según se indique en el plano de acabados. Para su instalación 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 falso de acuerdo a los planos y recomendaciones hechas por el Supervisor.

2.8.6.2. ENTREGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO

- a) Entrega de materiales:
Se hará entrega de los materiales en su empaque original, sellado y claramente rotulado con el nombre del fabricante, número de parte, descripción por tipo y clase, según su aplicación.
- b) Inspección:
Se inspeccionarán los materiales entregados y se procederá a hacer reclamos por materiales dañados por procesos de embarque. Se solicitarán, posteriormente, las piezas que hagan falta.
- c) Almacenamiento:
Se deberán almacenar de manera que se eviten rasguños y daños de cualquier tipo.
- d) Manejo:
El material deberá manejarse de manera que se prevenga fisuras y daños físicos de cualquier tipo.

2.8.6.3. CONDICIONES DEL SITIO DE TRABAJO

- a) El Contratista comenzará los trabajos y la instalación de los módulos de cielo falso, únicamente cuando todo el trabajo húmedo, tal como las paredes de tabla yeso, se haya terminado y secado por completo.
- b) Se deberá comenzar a instalar del cielo falso cuando el edificio se haya cerrado a las condiciones climáticas externas, a las actividades que generen polvo y se proporcione una ventilación mecánica adecuada para mantener los límites de las condiciones de 16 a 30 grados centígrados y máximo 70% de humedad relativa. Estas condiciones deberán mantenerse antes de, durante y después de la instalación.
- c) Los módulos de cielo falso deberán entregarse en el sitio de obra en paquetes cerrados para almacenarse en el ambiente final indicado en el punto anterior. Los paquetes deberán abrirse en el momento de la instalación del sistema y permitir que el material se estabilice en esas condiciones antes de la instalación.
- d) Se coordinarán otros trabajos que se suspendan o atraviesen el cielo, incluyendo instalaciones eléctricas y mecánicas, además de sistemas de partición.
- e) Instalaciones Mecánicas: Deberán estar completos los trabajos de ducterías sobre los cielos falsos. Los sistemas de enfriamiento permanente también deberán estar operando.
- f) Instalaciones Eléctricas: La instalación de conductos eléctricos sobre los cielos falsos deberá estar completa antes de la instalación del sistema de suspensión del cielo.
- g) Protección: Se protegerá de cualquier daño, durante la instalación del cielo falso, a todo trabajo terminado que se encuentre por encima de él.

2.8.6.4. VERIFICACIÓN DE CALIDAD

- a) Calificación del subcontratista:
El instalador deberá contar con una excelente experiencia en la instalación de sistemas de cielo falso suspendido.
- b) Fuente para el control de calidad:
El fabricante proporcionará información de los sistemas de suspensión, en caso de que se requiera.

2.8.6.5. LIMPIEZA

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura o sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Se deberán sustituir las piezas que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fue posible limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

2.8.6.6. CIELO FALSO DE TABLA YESO

Generales

- 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 tomarán en cuenta las mismas consideraciones que para las paredes de tabla yeso, lo mismo que para las condiciones ambientales del producto.

Productos

a) Plafones:

Plafones de tabla yeso regular o tabla yeso WR resistente a la humedad, de acuerdo a lo indicado en los planos, 1/2" de espesor, 48" de ancho, longitud según sea requerido.

b) Suspensión metálica y accesorios:

- 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 S12.
- Adhesivos: compuesto premezclado para juntas.
- 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.

Ejecución

a) Armado de cajones de Cielo Falso:

- Se fijarán las soleras a las vigas de concreto por medio de clavos de acero para concreto o anclajes atornillados, a cielos suspendidos por medio de pernos y a marcos de madera con fijaciones a cada 24".
- En paredes se espaciarán las fijaciones para que concuerden con los parales. En cielos se colocarán las fijaciones en la cara exterior de la solera. Se sostendrán verticalmente los plafones a la esquina de la solera de pared y al borde de la solera de cielo con tornillos de 1", espaciados a cada 12".
- Para forrado se colocarán parales entre las soleras de las caras laterales y encielados y se fijarán con tornillos. Se atornillarán los plafones a los parales y soleras con tornillos de 1 1/4" espaciados cada 12". Se separarán los tornillos en las soleras de esquina al menos 1 1/4" del borde del plafón.

b) Instalación de Cielo Falso:

Sistema de canales portadores y canales de forro:

- Se espaciarán los alambres de sujeción a cada 48" a lo largo de los canales portadores y a 6" de la terminación de cada lance de canal. En concreto se sostendrán los alambres por medio de anillos embebidos al menos 2 pulgadas o con un método de fijación aprobado. En construcciones de acero se envuelve la cuerda alrededor de las vigas o joist.
- Se instalarán canales portadores a cada 48", y a 6" de las paredes. Se posicionarán los canales a la altura apropiada del cielo falso, asegurándose que los alambres de sujeción

se encuentren atados a cada canal portador. Debe preverse un espacio de 1" entre las soleras y la intersección de paredes y particiones. En los empalmes de los canales, se entrelazarán las terminaciones 12" y se asegurará con un nudo de doble alambre.

- Se colocarán los canales para forro en ángulos rectos con respecto a los canales portadores o soportes principales, espaciados a cada 16" o 24" y a 6" de la pared. Se debe prever un espacio de 1" entre el final del forro y las particiones. Los canales portadores se fijan con los canales para forros por medio de ganchos o doble alambre de calibre 18. En empalmes, los canales se traslaparán 8" e irán atados en las puntas con doble alambre de calibre 18.
- En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos adicionales para aumentar la estabilidad lateral de la parrilla.
- El Supervisor determinará y aprobará cualquier cambio en la colocación de los plafones.

Sistema de entramado con Parales y Soleras:

- Las soleras se colocarán a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se insertará 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.
- Sistema de encielado suspendido
- Los perfiles principales se espaciarán a un máximo de 48" del centro y se soportarán con alambres espaciados a cada 48" fijados de la estructura superior. Los perfiles secundarios se espaciarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Accesorios

a) Tratamiento de juntas:

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, considerando el tiempo necesario de secado entre ellas y difuminando hacia dentro de las caras de los paneles. Luego se lijará el material excedente, dejando una superficie totalmente lisa.

b) 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".

c) 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.

d) Terminaciones en metal:

En lugares donde el panel de tabla yeso 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".

e) Tornillos:

Se taladran los tornillos al menos a 3/8" de los bordes del plafón procurando un hundimiento uniforme de 1/32" de profundidad.

f) Juntas de Control:

Se interrumpirá el plafón antes y después de las juntas, utilizando doble perfilera (y una tira de 2" de tabla yeso). 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.

Acabado en Paneles de tabla yeso

El acabado recomendado en paneles de tabla yeso, es el Nivel 5. Este nivel de acabado es altamente recomendado donde se especifica una pintura lustrosa, semi lustrosa, esmaltada o lisa sin aplicación de textura, o también donde se presentan condiciones de iluminación severas. Este acabado de la más alta calidad es el método más efectivo para proporcionar una superficie uniforme y minimizar la posibilidad de poder vislumbrar las uniones o visualizar los sujetadores sobre la decoración fina.

Niveles de Acabado en paneles de yeso

Niveles de Acabado en Paneles de Yeso					
Nivel	Uniones	Ángulos Internos	Accesorios	Sujetadores	Superficie
0	No es necesario un junteo, acabado o instalación de accesorios.				
1	Cinta colocada en el compuesto de junteo	Cinta colocada en el compuesto de junteo	-	-	Aceptable marcas de herramientas y crestas. Superficie libre de exceso de compuesto.
2	Cinta embebida en compuesto de junteo y rasado con espátula, dejando una delgada capa de compuesto sobre la cinta.	Cinta embebida en compuesto de junteo y rasado con espátula, dejando una delgada capa de compuesto sobre la cinta.	Deberan ser cubiertos por 1 capa adicional de compuesto	Deberan ser cubiertos por 1 capa adicional de compuesto	La superficie deberá estar libre de exceso de compuesto. Marcas de herramienta y crestas aceptables. El compuesto aplicado sobre la cinta al momento de embeberla se considera una aplicación adicional de compuesto y deberá satisfacer las condiciones de este nivel.
3	Como en nivel #2. Después cubierta con 1 capa adicional de compuesto.	Como en nivel #2. Después cubierta con 1 capa adicional de compuesto.	Deberan ser cubiertos por 2 capa adicional de compuesto	Deberan ser cubiertos por 2 capa adicional de compuesto	El compuesto deberá estar alisado y libre de marcas y crestas. <i>NOTA:</i> Es recomendable que la superficie preparada sea cubierta con sellador previo a la aplicación de un acabado final.
4	Como en nivel #2. Después cubierta con 2 capa adicional de compuesto.	Como en nivel #2. Después cubierta con 1 capa adicional de compuesto.	Deberan ser cubiertos por 3 capa adicional de compuesto	Deberan ser cubiertos por 3 capa adicional de compuesto	El compuesto deberá estar alisado y libre de marcas y crestas. <i>NOTA:</i> Es recomendable que la superficie preparada sea cubierta con sellador previo a la aplicación de un acabado final.
5	Como en nivel #2. Después cubierta con 2 capa adicional de compuesto.	Como en nivel #2. Después cubierta con 1 capa adicional de compuesto.	Deberan ser cubiertos por 3 capa adicional de compuesto	Deberan ser cubiertos por 3 capa adicional de compuesto	Deberá aplicarse sobre toda la superficie una capa delgada rasada de compuesto o de un material especialmente manufacturado para este propósito. La superficie deberá estar alisada y libre de marcas y crestas. <i>NOTA:</i> Es recomendable que la superficie preparada sea cubierta con sellador previo a la aplicación de un acabado final.

2.8.6.7. CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL

Generales

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso acústico de paneles de fibra mineral de 2'x4' de 5/8" de espesor similar o superior a Armstrong, instalados en suspensión metálica con perfiles galvanizados. Se colocará perfilería de aluminio color blanco.

Ejecución

a) Instalación del sistema de suspensión

Esta actividad se realizará de acuerdo a los elementos y especificaciones facilitadas por el fabricante. Incluye pero no se limita a:

- Instalación de sujetadores
- Colocación de alambres de suspensión.
- Trabajos de viga principal
- Instalación del encasillado.
- Instalación de paneles de 2' x 2'

b) Instalación de los paneles

- Levantar los paneles en forma inclinada para pasarlos a través de la grilla. Dejar que caigan en su posición.
- Recortar los paneles laterales, cortando con la cara expuesta hacia arriba.

Nota: Sobre estas especificaciones predominan las del fabricante.

- c) El cielo falso deberá de colocarse a nivel de acuerdo a la altura indicada en planos constructivos. Se verificará el alineamiento y escuadra de la flejería, debiendo de reforzar la suspensión en los lugares donde se instalarán lámparas, difusores, rejillas.
- d) En el caso de columnas que atraviesen los cielos, se deberá de colocar la flejería rodeando la columna de forma prolija. En el caso de columnas redondas se debe de incluir la instalación de flejería flexible que permita la colocación de los plafones alrededor de la misma.
- e) Cuando se requiera realizar cortes en los plafones, no se aceptarán si estos presentan desvichinamiento, el corte debe de realizarse de forma prolija.

2.8.6.8. CIELO DE NÚCLEO DE YESO CON REVESTIMIENTO DE VINIL

Generales

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de núcleo de yeso con revestimiento de vinil y recubrimiento posterior de aluminio, de 2' x 2" x 5/8", color blanco, instalados en suspensión metálica con perfiles galvanizados. Se colocará perfilería de aluminio color blanco.

Ejecución

Esta actividad se realizará de acuerdo a las indicaciones descritas en el ítem 2.8.6.7.

2.8.7. SELLADOR ANTIHONGOS EN PAREDES

DESCRIPCIÓN

Se utilizará Sellador Antihongos similar o superior a Admix WR, el cual es una emulsión acuosa de siloxanos especialmente formulado como repelente de agua impregnante que penetra profundamente la superficie para proteger la fachada de la absorción del agua sin alterar su apariencia. Repele completamente el agua de la superficie de cualquier material cementicio, arcilloso o piedra natural.

APLICACIONES PRINCIPALES

- Fachadas o paredes de concreto, mortero u otras superficies cementicias
- Tratamiento de materiales de construcción absorbentes en la fábrica
- Rehabilitación, restauración y mantenimiento de fachadas de edificaciones
- Fabricantes de concretos prefabricados
- Superficies con porosidad fina como el concreto
- Mampostería
- Fabricantes de ladrillos
- Fabricantes de tejas para techo.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Permite que la superficie respire
- Previene las eflorescencias, carbonato de calcio, moho, hollín u otros daños a fachadas causados por la humedad.
- Previene que se adhiera suciedad a la fachada.
- Excelente repelencia al agua
- Protege la fachada del agua sin cambiar su apariencia. No forma película.
- Alta durabilidad y protección del agua hasta 10 años.
- Excelente permeabilidad al vapor del agua.

INSTRUCCIONES DE USO

Admix WR se entrega listo para usarse sin necesidad de diluirse. Reparar fisuras mayores a 0.2 mm previo a comenzar aplicación.

- Limpie la superficie con similar o superior a **Admix Clean L o C** hasta dejarla libre de cualquier suciedad o manchas.
- Permitir que la superficie se seque a la luz del sol al menos 48 horas.
- Aplicar con aspersor o bomba de mochila de baja presión (preferiblemente), brocha o rodillo, de arriba hacia abajo hasta saturar la superficie.
- Aplicar en dos manos, húmedo sobre húmedo, permitiendo que se absorba parcialmente la primera capa.
- Permitir que el producto escurra al menos 30-40 cm a manera de asegurar el punto de saturación.

2.8.8. IMPERMEABILIZANTE PRESIÓN NEGATIVA 7295

Usar impermeabilizante similar o superior a Protecto.H2OFF PSI 7295 presión negativa.

DESCRIPCIÓN

El impermeabilizante es un recubrimiento que protege las paredes del agua cuando por condiciones de construcción tiene filtraciones de agua de fuentes difíciles de eliminar como terrazas, malos drenajes y canoas del otro lado de la pared o fuentes de humedad frías que no pueden ser corregidos. El producto consiste en una fórmula fabricada con resinas carboxiladas-acríticas, con la cual es capaz de resistir la presión equivalente a una columna de 7 m de agua (aprox. 15 psi). Para su mayor efectividad el producto debe de ser aplicado directamente sobre la superficie que está siendo afectada por la presión negativa (opuesta al origen del agua, obra gris). Por su fórmula, tiene una excelente resistencia a la alcalinidad, es libre de plomo y mercurio y posee una alta adherencia sobre diferentes superficies.

USOS TÍPICOS

Impermeabilización de superficies exteriores e interiores expuestas al ataque del agua en casos de presión negativa.

El producto tiene que ser aplicado directamente sobre la superficie original, habiendo eliminado cualquier presencia de pinturas o recubrimientos existentes.

Apto para el uso en superficies de concreto, gypsum, fibrocemento, metal, madera, entre otros.

VENTAJAS Y BENEFICIOS

- Alta Adherencia a múltiples tipos de sustratos.
- Alta resistencia a la alcalinidad.
- Fácil de aplicar.
- Protege ante el ataque del agua en casos de presión negativa, donde la fuente de la Humedad es difícil de eliminar.
- Libre de plomo, mercurio y sustancias tóxicas.

DATOS TÉCNICOS

- Tipo de vehículo: Carboxilada- Acrílica
- Viscosidad: 95- 110 KU
- Peso por Galón: 5.1-5.3 kg/galón
- Sólidos por volumen: 38-42%
- Sólidos por peso: 57-59%

ESPECIFICACIONES

PRESENTACIÓN:

Galones y cubetas de 5 galones

COLORES:

Semitransparente

RENDIMIENTO:

El rendimiento teórico a 1 mils de espesor es de 55-60 metros cuadrados por galón.

El rendimiento práctico es de 25 a 30 m² por galón pues por su función debe aplicarse en capas más gruesas.

El rendimiento puede verse afectado por porosidad de la superficie, pérdidas por método de aplicación.

Espesor de película húmeda: 3 - 4 mils

Espesor de película seca: 2-3 mils

TEMPERATURA DE SUPERFICIE AL APLICAR:

Mínimo 5° C

Máximo 35° C

ALMACENAMIENTO:

1 año

SECADO:

Tacto: 1-2 hrs

Repinte: 24 hrs

ABSORCIÓN DE AGUA:

< 10%

2.9. PINTURAS

2.9.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES

- a) Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta sin abrir.
- b) Con la excepción de materiales ya mezclados, toda mezcla se hará en la obra.
- c) Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación del Supervisor.

2.9.2. ALMACENAJES

Se designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista lo mudará con prontitud al nuevo lugar designado.

El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

2.9.3. MÉTODOS Y MANO DE OBRA

a) 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.

b) Preparación de las Superficies

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.

En caso de indicarse aplicación de pintura de agua en paredes existentes pintadas con pintura de aceite, deberán lijarse dichas paredes, previo a la aplicación de la nueva pintura.

e) Mano de Obra General

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado de primera clase.

Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas de brocha. 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 o el tiempo que especifique el fabricante. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

2.9.4. MATERIALES Y APLICACIÓN

Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor.

Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

2.9.5. SUPERFICIES REPELLADAS Y PULIDAS, O DE BLOQUES DE CONCRETO

Se utilizará en paredes según indiquen los planos, pintura látex satinada antibacterial similar o superior a Excello Sherwin Williams, High Estándar de Protecto.

Se deberá revisar la superficie, lijar y enmasillar. Posteriormente se aplicará una (1) mano de sellador para concreto. Luego, aplicar dos (2) manos de pintura o las manos de pintura necesarias para alcanzar una superficie uniforme y pareja, de acuerdo al color aprobado por SEAPI a través de la upervisión.

En paredes existentes, que ya se encuentren pintadas, no se aplicará sellador, solamente se harán los resanes necesarios con masilla y se aplicarán dos (2) manos de pintura.

a) Aplicación:

Con brocha o rodillo:

Agregar agua para diluir, máximo 1/16 de galón de agua por galón de pintura. Seca al tacto en 60 minutos. Dar la segunda mano 4 horas después de haber aplicado la primera.

b) Rendimiento:

Cubre aproximadamente de 30 a 35 m² por galón, dependiendo de las condiciones de la

superficie y el método de aplicación.

2.9.6. SUPERFICIES EN PAREDES, CIELO FALSO Y LOSA DE CONCRETO PULIDA

Se utilizará en paredes y cielos, pintura látex satinada similar o superior a Excello base B36 de Sherwin Williams, color a ser especificado por la Supervisión. Incluye una mano de sellador similar o superior a Builders base 6000, línea B45, de Sherwin Williams y las manos necesarias de pintura satinada para una superficie pareja y uniforme.

2.9.7. PINTURA GRADO SANITARIO ANTIBACTERIAL

Pintura similar o superior a Sur Coat mate 502-07600-000/-999. Incluye una mano de sellador y las manos necesarias de pintura para obtener una superficie uniforme.

Preparación de la superficie:

Antes de pintar elimine toda suciedad, grasa o contaminante, pues afectará la adherencia del acabado. Elimine la pintura vieja que esté mal adherida con espátula o lija. a) Hongos: Antes de pintar aplique la Solución Fungicida 334-900, deje actuar por 20 minutos y luego enjuague con cepillo y abundante agua limpia. Deje secar la superficie por lo menos 2 días antes de aplicar sellador y como acabado, pintura CLINICAL COAT. b) Fisuras o grietas en mampostería o concreto: Si son superficiales, repárelas con Masilla Elastomérica Pega Patch 231-000, deje secar y luego lije. Si las grietas son de un centímetro de ancho o más debe repararlas con el MORTERO DE REPARACIÓN MR 520. Solo entonces aplique el sellador y como acabado pintura CLINICAL COAT. c) Humedad (por capilaridad o filtración): Elimine por completo toda la pintura antigua y la pasta. Si hay hongos, elimínelos con Solución Fungicida como se indica en “Superficies con hongos”. Si hay repello suelto o pulverizado, elimínelo y luego repare la superficie con Mortero de Reparación MR520 39520-720 y luego aplique tres capas de 2 mm cada una, en forma cruzada, del Mortero Impermeabilizante MI560 39560- 720 hasta unos 20-30 cm más arriba de la zona que aparece con humedad. Por último, aplique Sellador 502- 900 y como acabado final CLINICAL COAT a toda la superficie.

Nota: No utilice acabados satinados o brillantes donde exista humedad capilar.

acabados satinados o brillantes donde exista humedad capilar. d) Madera: Hoyos de clavos o grietas finas, repare con Masilla para madera 800-418/424, lije bien y aplique una capa de Sellador Aparejo Universal 530-000. Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT. e) Tabla-yeso: Luego de haber empastado la pared lije bien y aplique una capa de Sellador Blanco 522-000 y como acabado la pintura CLINICAL COAT. f) Concreto: Las áreas nuevas deben estar totalmente curadas por 30 días (período de fragua), secas y limpias. Sobre la superficie curada use una capa de Sellador 501-910, 522-000 y posteriormente pintura CLINICAL COAT. Nota: (En lugares como salas hospitalarias, consultorios o cocinas asegúrese de confeccionar una curva sanitaria en todos los vértices del lugar antes de pintar). g) Para áreas de concreto con repello pulverizado: Aplique una capa de Sellador Transparente 501-910 diluido con un 150% de agua para que penetre totalmente la superficie, luego deje secar bien. Posteriormente aplique pintura CLINICAL COAT. Nota: Se debe evaluar el tipo de pulverización para

determinar si la superficie requiere otro tipo de reparación antes de ser pintada. h) Áreas con brillo o satinadas: Utilice el Sellador Universal 524-000, para garantizar la adherencia de cualquier tipo de pintura, base agua o solvente.

2.10. IMPERMEABILIZACIÓN

2.10.1. GENERALIDADES

El trabajo de esta Sección incluye el suministro del material impermeabilizante y la instalación del mismo.

El Sistema de Impermeabilización a aplicar será del tipo Esterdan 40 GP, 3mm Topcoat. Este tipo de impermeabilizante se aplica en calor, en base a productos asfálticos, y se emplea en losas destinadas a recibir únicamente tráfico de mantenimiento.

La aplicación de este sistema se deberá realizar por personal capacitado y calificado que garantice la correcta ejecución del procedimiento respectivo.

El proveedor de este sistema de impermeabilización brindará una garantía de al menos ocho años.

2.10.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie a impermeabilizar deberá estar libre de protuberancias y oquedades.

Se realizará la remoción total de la capa impermeabilizante existente, ya que de lo contrario, puede que el sistema a instalar sufra deterioro fácilmente o falsas adherencias. Posteriormente se deberá limpiar la losa con agua, espátulas y cepillo de alambre, y eliminar todos los objetos, tuberías sueltas y otros materiales que impidan la correcta impermeabilización. Asimismo, se deberá reparar las grietas o fisuras que presente, antes de comenzar la instalación del impermeabilizante.

2.10.3. MATERIALES

El Sistema de impermeabilización similar o superior a Esterdan 40 GP consiste en una capa similar o superior a Protecto Primer, que es un imprimante preparador de superficie, y una capa de Esterdan 40 GP, que es una membrana asfáltica modificada (APP) con refuerzos de fibra de poliéster, la cual cuenta con una capa de gránulos de pizarra de color gris claro que actúa como agente reflectivo.

También incluye la aplicación de flashings asfálticos en puntos críticos y drenajes.

Todos los productos empleados deberán contar con las siguientes características:

- Ser manufacturados con la más alta calidad de componentes.
- Mantenerse flexibles y estables, no romperse bajo el stress normal de la losa.
- Tener una excelente adherencia, no separarse de las áreas importantes como ser los flashings.
- Tener estabilidad a diferentes temperaturas.
- Facilidad para dar mantenimiento, siendo posible detectar problemas menores rápidamente para hacer las correcciones necesarias.

2.10.4. TRANSPORTE, ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES

2.10.4.1. TRANSPORTE

- Es recomendable que el transporte se lleve a cabo en vehículo de caja cerrada o en caso contrario proteger los rollos con una lona impermeable.
- Al descargar no dejar caer los rollos
- No maltratar ni golpear los extremos y cuidarlos de objetos cortantes.
- En descarga manual cargarlos al hombro, centrados y en posición horizontal.

2.10.4.2. ALMACENAJE

- Este producto no es tóxico ni inflamable.
- El material se deberá almacenar en un lugar seco y protegido de la lluvia, el sol, el calor y las bajas temperaturas.
- El almacenaje será en posición horizontal, sobre tarimas elevadas del suelo.
- No se apilará un palet sobre otro.
- El producto se utilizará por orden de llegada a la obra.

2.10.4.3. PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

La aplicación del Sistema de impermeabilización similar o superior a Esterdan 40 GP, consiste en el siguiente procedimiento:

- Aplique una capa similar o superior a Protecto Primer, mezclando en proporción 1:1 con agua limpia antes de comenzar la aplicación del prefabricado a razón de 8.00 m²/L (en la dilución recomendada)
- Dejar secar la capa de Primer, mínimo 3 horas antes de la instalación de la membrana APP.
- *Colocación:* Remueva las cintas del rollo antes de comenzar. Coloque sobre el Protecto Primer el rollo de prefabricado desde el punto más bajo de la losa. Los rollos siguientes se colocan previa alineación al primero, de manera que queden traslapados 10 cm, paralelos entre sí y a favor de la pendiente.
- *Adhesión:* La adhesión de la membrana APP se realiza por termofusión, sometiendo la cara inferior del rollo a calentamiento con flama directa de soplete conforme se va desenrollando. Los rollos sucesivos se adhieren de la misma forma que el primero, traslapando 10 cm sobre el lienzo anterior.

Es muy importante que en este proceso se verifique la correcta unión de los traslapes tanto transversales como longitudinales. Para tal efecto aparece un cordón continuo o ligero escurrimiento en la unión de ambos rollos.

Los traslapes transversales no deben tener continuidad entre lienzos. Es necesario hacer un corte a lo largo del lienzo adyacente, para que los traslapes transversales queden correctamente.

En todos los pretiles o cambios de dirección se llevara la membrana hasta una altura mínima de 15.00cms.

En los puntos críticos se reforzarán los cortes y esquinas con una capa de un mastic asfáltico en frío a fin de asegurar la impermeabilidad de los mismos.

2.11. PUERTAS

2.11.1. GENERALES

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de todas las puertas que incluye el Proyecto. Previo a su fabricación deberán verificarse las dimensiones de los boquetes en el sitio. Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todas las puertas en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios funcionando. En caso de existir algún desperfecto antes de su entrega, el Contratista deberá realizar el reemplazo necesario, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto. Los tipos de moquetas y los colores de la pintura o barniz a aplicar en las puertas, deberán ser aprobados previamente por la Supervisión de la obra. Las especificaciones descritas en esta sección deben cumplir con las normas y estándares producidos por:

ALUMINUM ASSOCIATION (AA)

AMERICAN ARCHITECTURAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (AAMA)

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

Los tipos de puertas a instalar son las siguientes:

TIPOS DE PUERTAS Y ESPECIFICACIONES		
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
ABATIBLE DE ACERO GALVANIZADO		
1	Suministro e Instalación de Puerta P-1 metálica Corta-Fuegos, una (1) hoja de 1.10x2.10m, pivotante, galvanizada, con pintura al horno RAL 5005 EI2-60-C5, color a ser aprobado por la Supervisión. Modelo Delta marca Andreu o equivalente, con certificado de homologación, dos chapas de acero de 0,7 mm ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignífugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo Pladur, hoja con grosor de 62 mm, tornillería métrica, 2 bisagras de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 de 1,2 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar. Cerradura TESA embutida con cierre a un punto, CF-50. Manillería TESA acero inoxidable 304. Cierrapuertas TESA CT-2500 certificado corta-fuego. Accesorio de Mirilla, medidas= 0.30m x 0.40m y vidrio certificado cortafuego EI2 60 CS5. Todos los accesorios deben ser de alta calidad. Incluye brazo hidráulico y tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos.	2.00
2	Suministro e Instalación de Puerta P-2 metálica Corta-Fuegos, una (1) hoja de 1.10x2.15m, pivotante galvanizada, con pintura al horno RAL 5005 EI2-60-C5, color a ser aprobado por la Supervisión. Modelo Delta marca Andreu o equivalente, con	4.00

	<p>certificado de homologación, dos chapas de acero de 0,7 mm. ensambladas entre sí sin soldadura, relleno de material ignífugo, doble capa de lana de roca de alta densidad y placa tipo Pladur, hoja con grosor de 62 mm, tornillería métrica, 2 bisagras de doble pala y regulación en altura, con marco tipo CS5 de 1,2 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero o para atornillar. Cerradura TESA embutida con cierre a un punto, CF-60. Barra antipánico tipo Quick certificada corta-fuego. Cierrapuertas TESA CT-2500 certificado corta-fuego. Placa ciega de acero inoxidable 304. Todos los accesorios deben ser de alta calidad. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos.</p>	
ABATIBLE METÁLICA		
3	<p>Suministro e Instalación de Puerta P-3 metálica, multiusos, pivotante y abatible, una (1) hoja abatible de 0.90x2.10m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja con grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida, modelo 4010, con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser aprobado por la Supervisión. Incluye tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver detalle en Planos Constructivos.</p>	2.00
4	<p>Suministro e Instalación de Puerta P-4 metálica, multiusos, pivotante y abatible, una (1) hoja de 0.70x2.10m con rejilla inferior incorporada, de 0.45x0.30m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja con grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida, modelo 4010, con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser aprobado por la Supervisión. Incluye tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver detalle en Planos Constructivos.</p>	1.00

5	<p>Suministro e instalación de Puerta P-5, metálica, multiusos, pivotante y abatible, una (1) hoja de 1.00x2.10m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja de grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida, modelo 4010, con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser aprobado por la supervisión. Accesorio de mirilla de 0.60x1.40m. Incluye brazo hidráulico y tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos.</p>	13.00
6	<p>Suministro e Instalación de Puerta P-8 metálica, multiusos pivotante y abatible, una (1) hoja abatible de 1.00x2.15m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja con grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida modelo 4010 con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser definido por la Supervisión. Incluye tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver detalle en Planos Constructivos.</p>	2.00
7	<p>Suministro e Instalación de Puerta P-9 metálica, multiusos pivotante y abatible, una (1) hoja abatible de 1.00x2.10m con rejilla inferior incorporada, de 0.70x0.30m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja con grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida, modelo 4010, con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser</p>	1.00

	aprobado por la Supervisión. Ver detalle en Planos Constructivos.	
8	<p>Suministro e Instalación de Puerta P-11 metálica, multiusos pivotante y abatible, una (1) hoja abatible de 1.00x2.10m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja con grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida modelo 4010 con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser aprobado por la Supervisión. Incluye tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver detalle en Planos Constructivos.</p>	1.00
PLEGABLE DE LÁMINA DESPLEGADA		
9	<p>Suministro e instalación de Portón P-6 plegable de 4 hojas, de 3.00x2.38m, de lámina desplegada de 1/4", con rombos de 12mmx3mm, y marco de tubo estructural de 2"x3"x1/8". Incluye pintado con pintura industrial Kem kromik universal metal primer, diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión. Incluye bisagras, pasador vertical, haladera metálica; llavín de doble paso, chapa de sobreponer, cilindro de latón con 6 pernos y antiganzua similar o superior a Kwitset. Ver especificaciones técnicas.</p>	2.00
10	<p>Suministro e instalación de Portón P-7 plegable de 4 hojas, de 3.20x2.38m, de lámina desplegada de 1/4", con rombos de 12mmx3mm, y marco de tubo estructural de 2"x3"x1/8". Incluye pintado con pintura industrial Kem kromik universal metal primer, diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión. Incluye bisagras, pasador vertical, haladera metálica; llavín de doble paso, chapa de sobreponer, cilindro de latón con 6 pernos y antiganzua similar o superior a Kwitset. Ver especificaciones técnicas.</p>	3.00

ABATIBLE DE LÁMINA DESPLEGADA		
11	Suministro e instalación de Portón P-10, una hoja abatible, de 1.20x2.15m, de lámina desplegada de 1/4", con rombos de 12mmx3mm, y marco de tubo estructural de 2"x3"x1/8". Incluye pintado con pintura industrial Kem kromik universal metal primer, diluida con R2K4 al 15% y dos manos de Kem enamel poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior Sherwin Williams, color a ser definido por la Supervisión, 3 bisagras pesadas, cerrojo doble cilindro similar o superior a Kwitset color aluminio y haladera metálica. Ver especificaciones.	1.00
ABATIBLE ACERO GALVANIZADO		
12	Suministro e instalación de Puerta P-12, metálica, tipo vaivén, una (1) hoja de 1.00x2.10m. Modelo ENSAMBLADA de Andreu o equivalente, construida con dos chapas de acero galvanizado de 0.5 mm de espesor ensambladas entre sí, relleno de poliuretano por inyección, hoja de grosor de 38mm, 2 bisagras de acero de 2.5mm de espesor de fabricación propia, con marco tipo CS4 (semiesquinero) de chapa de 1 mm de espesor, ajustado y preparado para su fijación a obra mediante garras de acero. Cerradura TESA embutida, modelo 4010, con cierre a un punto, función llave a ambos lados. Manilla TESA Sena Inox 304. Acabado de pintura al horno RAL 5005, color a ser aprobado por la supervisión. Accesorio de mirilla de 0.60X1.40m. Incluye brazo hidráulico y tope de piso tipo domo, similar o superior a Hermex 43777. Ver Especificaciones Técnicas y detalle en Planos Constructivos.	1.00

2.11.2. ALCANCES DEL TRABAJO

El Contratista debe suministrar e instalar todas las puertas, así como artículos relacionados, los que deben quedar debidamente nivelados incluyendo todos los accesorios (cerrajería de puertas) completas y operables, y se deberá incluir tres llaves por puerta.

2.11.3. ENTREGA DE MATERIALES, ALMACENAJE Y MANEJO

Los materiales entregados deben inspeccionarse para verificar su calidad y su estado físico.

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.

2.11.4. PRUEBAS DE CAMPO

El Contratista realizará las inspecciones necesarias para asegurar la calidad del producto instalado. Cuando en opinión del Supervisor las actividades de construcción e instalación no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la operación hasta que se hagan los correctivos necesarios.

La Supervisión realizará pruebas e inspecciones de chequeo de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

2.12. CERRAJERÍA

2.12.1. ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo especificado en 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 los planos.

A menos que se indique específicamente lo contrario, cada cilindro (cylinder lock) de cada picaporte deberá tener una llave diferente.

2.12.2. MATERIALES

El Contratista considerará en su oferta todos los elementos de cerrajería de la obra y presentará 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 3 juegos de llaves para cada picaporte.
- 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.

2.12.3. INSTALACIÓN

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 en los planos previamente aprobadas por la Supervisión. Estas serán unimarca, unimodelo y homogéneos para cada tipo de puertas.
- 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 o dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del Contratista.
- g) El contratista deberá entregar las cerraduras con 3 llaves cada una, y estas llevarán una ficha explicativa de la puerta correspondiente.

2.12.4. 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 por la Supervisión. Márquese cada muestra de manera que quede bien identificada.

2.12.5. SISTEMAS DE CONTROL DE LLAVES

Al finalizar el Proyecto con el Acta Provisional, se deberán entregar los juegos de llaves etiquetadas (por ambiente y número de piso) y diferenciadas con vinil de colores. Se deberá además colocar un gabinete de llaves similar o superior a Joma, por nivel en el lugar que indique la SEAPI a través de la Supervisión. El Gabinete debe de contener el listado de las llaves indicando el ambiente y a qué nivel pertenece. Cada llave deberá ser verificada por la Supervisión.

Sumínistrese un sistema aprobado para el control de llaves.
 Colocar etiquetas de fibra, forma, circular o como se apruebe, márchense todas las llaves. Colóquese una lista de todas las llaves en el interior del gabinete. Entréguese duplicados de la lista al propietario. Entréguese al Propietario los gabinetes al entregarle el proyecto.

2.12.6. 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.

2.12.7. PASADORES

Se utilizarán pasadores similares o superiores a 31 / 31 CH ASSA ABLOY (PHILLIPS)

		MEDIDAS					
		A	B	C	D	E	F
31CH	mm	56.0	31.0	27.0	40.0	16.5	12.0
	In	2.20	1.49	1.06	1.57	0.65	0.47
	mm	42.0	26.0	18.0	30.0	11.0	13.0
	In	1.65	1.02	0.70	1.18	0.43	0.51

USOS:

Pasadores de sobreponer para puertas metálicas, de madera, rejas, ventanas, etc.

CARACTERÍSTICAS:

31 / 31 CH

- Nuevo Diseño de 40 y 30 mm
- Nueva Arquitectura – Minimalista
- Modernos
- Perilla giratoria
- Aleación metálica
- 31 CH se puede utilizar en aluminio

BENEFICIOS:

- Para todo tipo de puertas y ventanas
- Cerrojo de acero sólido cromado
Fácil instalación horizontal y vertical

2.13. VENTANAS

2.13.1. ALCANCES

En esta Sección 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 natural línea Europa y vidrio indicado.

Las especificaciones comprendidas en esta sección cumplen con las normas y estándares de:

- ALUMINUM ASSOCIATION (AAMA)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM).

Los tipos de ventanas a instalar son las siguientes:

TIPOS DE VENTANAS Y ESPECIFICACIONES		
N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PROYECTABLE, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (UNA HOJA)		
1	Suministro e instalación de Ventana V-1 de 0.70x0.85m, una hoja proyectable, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm.	9.00
CORREDIZA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (DOS HOJAS)		
2	Suministro e instalación de Ventana V-2 de 2.20x1.58m, 2 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	9.00

3	Suministro e instalación de Ventana V-8 de 1.00x1.10m, 2 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm.	1.00
4	Suministro e instalación de Ventana V-9 de 2.00x1.10m, 2 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 6mm.	1.00
5	Suministro e instalación de Ventana V-12 de 2.00x0.65m, 2 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	1.00
FIJA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (TRES CUERPOS)		
6	Suministro e instalación de Ventana V-3 de 3.00x1.10m, 3 cuerpos fijos, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm.	1.00
CORREDIZA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (CUATRO HOJAS)		
7	Suministro e instalación de Ventana V-4 de 3.20x1.58m, 4 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	1.00
8	Suministro e instalación de Ventana V-5 de 3.60x1.58m, 4 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	1.00
9	Suministro e instalación de Ventana V-7 de 4.00x1.58m, 4 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	1.00
CORREDIZA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (TRES HOJAS)		
10	Suministro e instalación de Ventana V-6 de 3.00x1.57m, 3 hojas corredizas, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm. Incluye malla plástica color gris.	5.00
FIJA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (UN CUERPO)		
11	Suministro e instalación de Ventana V-10 de 0.85x2.10m, un cuerpo fijo, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm, con acabado sandblasting.	2.00

12	Suministro e instalación de Ventana V-14 de 2.00x1.10m, 1 cuerpo fijo, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm.	1.00
PROYECTABLE, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (UN CUERPO)		
13	Suministro e instalación de Ventana V-11 de 0.80x0.65m, un cuerpo proyectable, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm.	3.00
FIJA, VIDRIO, MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL (DOS CUERPOS)		
14	Suministro e instalación de Ventana V-13 de 2.30x2.10m, 2 cuerpos fijos, marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3" y vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm, con acabado sandblasting.	1.00
15	Suministro e instalación de División de vidrio DV-1 , vidrio laminado transparente de 4mm (4+4), laminado PVB de 0.38mm, 4 cuerpos con marco de aluminio anodizado natural, perfil europeo de 1-3/4"x1-1/3". Dimensiones= 5.00x1.70m.	1.00

2.13.2. GENERALES

- a) Los materiales estarán libres de defectos que afecten su fuerza, durabilidad o apariencia, y serán de la mejor clase para los fines especificados.
- b) Todo el perímetro de la ventana será impermeabilizado con un sello vinílico. Se proveerá un aislante vinílico donde quiera que las superficies de aluminio tengan contacto con otras superficies metálicas. Todo el material será nuevo.
- c) Las ventanas tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra.
- d) Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio, serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- e) Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas.
- f) Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- g) 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.
- h) El perímetro de los vidrios, antes de su instalación deberá limpiarse antes de aplicársele cualquier sellador o empaque.
- i) Al colocar los vidrios, estos deberán centrarse en el boquete, los espacios recomendados para ajuste deberán mantenerse en los cuatro lados.
- j) Todo el trabajo de aluminio y vidrio, tanto en lo referente a la fabricación como a la instalación, será hecho por un Contratista especializado y con larga experiencia en la ejecución de trabajos similares.
- k) El montaje de ventanas será realizado por obreros especializados en esta materia y aprobados por el Supervisor.

- l) En la instalación de ventanería especial se seguirán las indicaciones del fabricante.
- m) Condiciones de trabajo: Todas las aberturas serán apropiadamente preparadas y estarán a plomo, en el nivel y localización que se señala en los planos.
- n) 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.
- o) Previo a la fabricación de las ventanas, se deberán verificar las dimensiones de los boquetes en el sitio, estando estos totalmente tallados y pulidos.
- p) Las ventanas incluirán todos los accesorios necesarios para su instalación y funcionamiento.

2.13.3. CARACTERÍSTICAS

- a) Toda la ventanería será fabricada con perfiles de aluminio natural, línea europea.
- 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) Toda ventana incluye su mosquitero de malla plástica color gris.
- e) Los accesorios deberán ser cubiertos por cualquier defecto de fábrica.
- f) Los tipos de ventanas a instalar son los siguientes:

2.13.4. 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.

2.13.5. MATERIALES

Las ventanas deberán cumplir con la norma AAMA 101. Las ventanas operables permitirán el aseo de las ventanas desde la parte interior del edificio.

2.13.5.1. VIDRIO

Las calidades y espesores del vidrio se refieren a la especificación USGM (United States Glass Manufactures). Otras calidades y requisitos se refieren a cánones reconocidos.

No se quitarán las etiquetas del vidrio y los espejos hasta que estos hayan sido inspeccionados y aprobados.

El material de las ventanas será vidrio blindado de 10mm, tapiz de ¼”.

2.13.5.2. ALUMINIO

- a) El aluminio será anodizado natural y anodizado, perfil europeo.
- b) Antes de su fabricación, el Contratista deberá rectificar las medidas reales de los vanos.
- c) No se aceptará ninguna separación entre la pared y el perfil. Cualquier especificación o embone que pueda requerirse será ejecutada por el Contratista por su cuenta.
- d) 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.
- e) 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.
- f) Los materiales serán atornillados en su sitio usando tacos de plomo o plástico, o abrazaderas de metal.
- g) Antes de colocar las molduras, éstas serán cortadas lo más ajustadas posibles, para asegurar una junta perfecta.

2.13.6. INSTALACIÓN

- a) Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas de acuerdo a la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.
- b) Se usará 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 diferentes, serán protegidas con algún tipo de material protector para evitar el contacto directo entre esas superficies.
- 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.
- f) El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra, sin costo adicional para el Propietario.
- g) Las ventanas se colocarán a plomo con las caras de las paredes, siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante, 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.
- h) La ventana se ajustará para un funcionamiento apropiado después de la instalación.
- i) 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.

2.13.7. TRABAJOS EN VIDRIO

2.13.7.1. VIDRIO QUEBRADO

Repóngase todo el vidrio quebrado durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, sin costo adicional para el Propietario.

2.13.7.2. DIMENSIONES

Obténgase las dimensiones del 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.

2.13.7.3. 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.

2.13.7.4. 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 que haya sido recibido 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 presente daños de esta naturaleza.
- Después de 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.

2.13.7.5. 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.

2.13.8. 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.

2.13.9. 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.

2.13.10. PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO

- a) El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, y basado en éstas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de ventanas no estén siendo controladas adecuadamente, él podrá parar la obra hasta que se hagan los correctivos necesarios.
- b) El Supervisión realizará las inspecciones y uso de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

2.13.11. 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.

2.13.12. GARANTÍA

- a) El Contratista asumirá la responsabilidad y garantizará por tres años el funcionamiento satisfactorio de todas las ventanas.

Cualquier deficiencia de algún material que no se encontrase especificada, será corregida por cuenta del Contratista responsable, durante el período de garantía.

2.14. MISCELÁNEOS

2.14.1. MUESTRAS

Antes de ordenar sus materiales, el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor, muestras de todos y cada uno de los tipos de acabados, y cuando sean aprobados se entregará al Supervisor tres muestras.

El trabajo final ha de ser igual a estas muestras, las cuales serán de 8 1/2" x 11" pintadas sobre cartón cuando el acabado sea sobre repello.

2.14.2. PROTECCIÓN

Los artefactos eléctricos, tapas, ferretería, etc., han de ser reubicados a un lugar seguro antes de pintar, y deberán volverse a colocar después de terminar.

2.14.3. CORTINAS TIPO PERSIANAS VERTICALES

Se instalarán cortinas de PVC tipo persianas verticales en todas las ventanas de la fachada sur (medidas de acuerdo a cada una de las ventanas), con todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de las mismas. Dichas cortinas se encontrarán conformadas por lamas de 89mm. El color y las medidas para la fabricación de las cortinas se definirán en sitio previa aprobación del Supervisor.

2.14.4. RÓTULOS DE SEÑALIZACIÓN

Los rótulos para señalización en paredes se fabricarán con vinil adhesivo laminado, full color, sobre soporte de PVC de 3mm. Las dimensiones y diseños serán los establecidos en los planos.

El Contratista deberá verificar que las alturas de colocación de los rótulos se encuentren de acuerdo a los planos. Previa elaboración de los rótulos, los materiales, colores y accesorios deberán ser aprobados por la Supervisión del proyecto.

2.14.5. RÓTULOS EN LETRAS ENCAJUELADAS METÁLICAS

Rótulos con lámina de hierro de $e=1/16"$, sección de 2.50cm x 20cm, pintadas con 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. Estilo de texto: helvética neue lt std 75. Ver detalles en planos.

2.14.6. LOGO EN PVC

El logo de la UNAH se fabricará en PVC, con un espesor de 1", ancho= 1.10m,

altura= 1.50m, preparado con esmaltes industriales color plateado mate. Ver detalle en planos.

2.14.7. PIZARRA DE FORMICA

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de una Pizarra de 4.00m. X 1.40m, de Formica de marco metálico y estructura de soporte de tubo estructural de 1"x1". La instalación será mediante el uso de tacos expansores (Fisher) y tornillos golosos en el lugar especificado por el Supervisor. Incluye argollas y tornillos para fijación a pared de bloque.

2.14.8. ACCESORIOS Y EQUIPO DE BAÑO

En los baños se deberán instalar los siguientes accesorios y equipos, de acuerdo a la ubicación señalada en los planos:

- a) **Barra de sujeción recta** en acero inoxidable, similar o superior a modelo B-5806.99x36, de Bobrick.
- b) **Barra de sujeción oscilante** en acero inoxidable, similar o superior a modelo B-4998.99 de Bobrick.
- c) **Espejo** adosado a pared de 1.40x0.95m, de 6.00 mm, biselado, con ganchos de fijación de acero inoxidable.
- d) **Secador de manos** automático, acabado cromado, similar o superior a modelo Xlerator XL-C de Excel Dryer.
- e) **Dispensador de jabón líquido** en acero inoxidable, con acabado satinado, similar o superior a modelo B-2112 de Bobrick.

- **Materiales:**

Contenedor= Cuerpo de una pieza de acero inoxidable 304, calibre 22 (0.8 mm) con acabado satinado. Placa posterior de soporte con un gancho adjunto para montar la unidad. Equipada con una placa de pared oculta. La unidad cuenta con una ventana transparente de acrílico que indica cuando debe ser llenada, y una cerradura con llave especial para el llenado desde la parte superior. Capacidad: 1,2 L. (40 onzas).

Válvula= Botón y pico de plástico moldeado color negro. Resorte de acero inoxidable. Sello de goma y pico de pato. Cilindro de plástico resistente al jabón antibacterial.

- **Operación:**

Válvula resistente a la corrosión dispensa jabones generales de uso comercial para manos. La válvula se opera con una sola mano, sin agarrar, pellizcar, o torcer la muñeca y con menos de 5 libras de fuerza (22,2 N) para cumplir con las pautas de accesibilidad (incluyendo ADAAG en EE.UU.). La ventana indica cuando es necesario recargar. Tapa abisagrada con llave especial para llenar la unidad desde la parte superior. Resistente al vandalismo. El dispensador cuenta con un soporte oculto resistente al vandalismo. Capacidad: 1,2 L. (40 onzas).

- **Instalación:**

Asegure la placa de la pared usando los tres tornillos de chapa suministrados por el fabricante en los puntos indicados. Deslice el gancho para montar el contenedor en la placa de la pared y asegure la unidad con el tornillo de seguridad suministrado. Para paredes con superficies de yeso o tablaroca, utilice un apoyo encubierto que cumpla con los códigos locales de construcción, para luego asegurar con los tornillos de chapa. Para otro tipo de superficie, utilice tapones de fibra o escudos de expansión, en conjunto con los tornillos de chapa, o utilice tornillos basculantes o pernos de expansión de 3 mm (1/8").

f) **Dispensador de papel higiénico en rollo**, en acero inoxidable, con acabado satinado, equipado con cerradura de resorte, similar o superior a modelo B-2890 Single Jumbo de Bobrick, para montar en pared.

- **Materiales:**

Placa de montaje= Acero inoxidable calibre 16 (1,6 mm).

Puerta= Acero inoxidable 304, calibre 22 (0,8 mm) con acabado satinado. Ranura revela cantidad disponible de papel higiénico dentro del gabinete. Equipada con una cerradura con llave de seguridad.

Eje= Convertible para rollos con ejes de diámetros menores. El eje fijo interior está fabricado en acero inoxidable calibre 20 (0,9 mm).

- **Operación:**

La puerta se abre con la llave incluida con el producto y se baja para cargar dispensador. El eje tiene capacidad para un rollo de papel higiénico de hasta 255 mm (10") de diámetro y un núcleo de 40 mm (1-5/8"). La ranura en la puerta indica la cantidad de papel higiénico disponible.

- **Instalación:**

Instale la unidad en la pared o partición del baño en los puntos indicados utilizando cinco tornillos de chapa. (12").

Para paredes con superficies de yeso o tablaroca, utilice un apoyo encubierto, para luego asegurar con los tornillos de chapa. Para paredes con otros tipos de superficie, utilice tapones de fibra o escudos de expansión en conjunto con los tornillos de chapa o utilice tornillos basculantes o pernos de expansión de 6 mm (1/4").

Para particiones de madera aglomerada o de otro núcleo sólido, asegure con tornillos de chapa o utilice pernos, tuercas y arandelas. Para divisiones de metal huecas, utilice un respaldo sólido en el que los tornillos de chapa se puedan asegurar. Si dos unidades se instalan juntas, utilice tubos roscados y tornillos para el espesor de la partición.

2.14.9. DIVISIONES DE ACRÍLICO Y ALUMINIO PARA BAÑOS

Se instalarán divisiones para los inodoros y urinarios, conformadas por paneles de acrílico de 9mm de espesor, color blanco, con sello de hule, y marcos de aluminio de 1 3/4"x1 3/4", color blanco, mismos que se deberán sellar por completo en todos sus bordes. Contarán con puertas abatibles con cierre imantado, y se incluirán haladeras tipo concha color blanco, bisagras, pasadores y percheros en aluminio natural. Los paneles en los cuales se deban fijar barras de sujeción, deberán incluir refuerzo para las mismas. La altura de las divisiones será de 2.10m, y sus dimensiones longitudinales serán las indicadas en los planos.

Al finalizar la instalación de las divisiones de acrílico y aluminio, éstas se deberán entregar completamente limpias.

2.15. ESTRUCTURAS METÁLICAS

2.15.1. BARANDAL METÁLICO BR-01

Consistirá en dos elementos horizontales de tubo de acero estructural de 2" de diámetro, fijadas a ménsulas con tubo de acero estructural de 1" de diámetro. Los soportes verticales serán tubos de acero estructural de 2" de diámetro a cada 1.50m máximo, los cuales se sujetarán en su extremo inferior mediante una placa metálica de 4"x4"x1/4", con cuatro tornillos expansores similares HLC 65x25 de Hilti. Entre los tubos verticales se soldarán dos cables de acero de 3/8" horizontales. La altura total del barandal será de 0.75 m desde la cara superior del bordillo de concreto. Incluye resanes posteriores a su instalación, pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Ver detalle en planos.

Se deberá aplicar masilla para metal en las curvas y elementos que lo necesiten, las uniones se realizarán con soldadura 6013 e=3/8". Los barandales deberán tener continuidad en toda su superficie, carecer de bordes y defectos en el metal.

2.15.2. HERRERÍA FIJA H-1

Consistirá de Herrería fija de (1.80m x 2.58m), con lámina desplegada de 1/4", con rombos de 12mmx30mm, y marco de tubo estructural de 2"x3"x1/8".

2.15.3. HERRERÍA FIJA H-2

Consistirá de Herrería fija de (1.20m x 2.15m), con lámina desplegada de 1/4", con rombos de 12mmx30mm, y marco de tubo estructural de 2"x3"x1/8".

2.15.4. CUBIERTA DE LÁMINA TERMOACÚSTICA TIPO TEJA

Esta actividad consistirá en la conformación del techo con cubierta de lámina termoacústica similar o superior a Cinduteja, con estructura principal de canaleta doble de 2"x6"x1/16" y clavadores con canaleta sencilla de 2"x6"x1/16" @0.80m máximo, o de acuerdo a lo especificado por el fabricante de la lámina. Incluye canaletas dobles de 2"x6"x1/16" horizontales y verticales, para apoyo de estructura principal. En todos los elementos metálicos se deberá aplicar pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Incluye

andamios y accesorios Cindú para cubrereras.

Cinduteja es la lámina termoacústica de perfil tipo teja española fabricada por Cindú.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LÁMINAS

Espesor de la lámina	2.00 mm
Largo	2.30 hasta 7.90 m
Ancho total	94.7 cm
Ancho útil	70.0 cm
Número de ondas	6.5 ondas
Profundidad de la onda	2.14 cm
Distancia entre ondas	14.2 cm
Solape longitudinal	20 cm
Solape transversal	1.5 ondas
Peso por metro lineal	4.40kg/m
Peso por metro cuadrado	6.29 kg/m ²
Aislamiento acústico	Reduce el ruido en 20dB con respecto al zinc
Espesor del acero (ASTM 366)	0.35 mm
Acerogalvanizado (ASTM653)	0.35 mm
Espesor del Aluminio	0.040 mm
Volado máximo	35.0 cm
Resistencia térmica (a T 69.5 °C)	0.00206 (m ² h °C/Kcal)
Pendiente mínima	15%
Distancia entre apoyos	1.05 m
Colores	Aluminio, Verde, Azul, Blanco, Rojo, Gris

Brillo Especular:	Reflectancia%
RojoTeja	70
Rojo Ladrillo	75
Aluminio	92
Blanco	95
verde	82
Azul	84

PROPIEDADES DE LAS LÁMINAS TERMOACÚSTICAS CINDUTEJA:

EXCELENTES AISLANTES TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

Rechazan el 95% de los rayos solares y reducen los sonidos externos en 20 decibeles.

RESISTENTES Y PERDURABLES

Ofrecen la máxima protección contra los agentes atmosféricos por su estructura compuesta de 7 elementos. Cinduteja es fabricado con alma de acero pulido y galvanizado (opcional).

PRÁCTICAS Y FUNCIONALES

Son más fáciles de instalar, con un rendimiento de instalación de 350 a 400 m² por día y por cuadrilla.

DECORATIVAS Y ADAPTABLES

Se ajustan a las necesidades de cada construcción con los colores más utilizados en ellas y se pueden fabricar de acuerdo con la longitud requerida.

SEGURAS Y CONFIABLES

Han obtenido certificados y reconocimientos oficiales de idoneidad técnica a nivel internacional, como el del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INVESTI).

APLICABLES A TODOS LOS AMBIENTES

Pensadas para un óptimo desempeño en ambientes especialmente críticos como granjas, galpones industriales y edificaciones costeras.

2.15.5. JOIST METÁLICO J-01.

Cuerda superior y cuerda inferior de ángulo de 2"x2"x1/4", y elementos inclinados de tubo estructural cuadrado de 1"x1", altura=0.40m. Incluye pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Ver detalle en planos estructurales.

2.15.6. JOIST METÁLICO J-02.

Cuerda superior y cuerda inferior de ángulo de 1 1/2"x1 1/2"x1/4", y elementos inclinados de tubo estructural cuadrado de 1"x1", altura=0.20m. Incluye pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Ver detalle en planos estructurales.

2.15.7. ESTRUCTURA METÁLICA PARA FIJACIÓN DE CARRETES ELÉCTRICOS

Conformada por tubos estructurales de 2"x2" horizontales y verticales, fijados a las canaletas del techo, y platinas de 10"x10"x3/16". Incluye pintura industrial Kem Kromik Universal Metal Primer diluida con R2K4 al 15%, y dos manos de Kem Enamel Poliuretano diluido al 15% con solvente poliuretano R8KSA2 similar o superior a Sherwin Williams. Ver detalle en planos estructurales.

2.16. JARDINIZACIÓN

2.16.1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen y proporcionar tierra negra vegetal, todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.

La tierra negra vegetal para sembrar será un suelo fértil procedente de tierra cultivada, con buenas características de drenaje, libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros.

Previamente se limpiará el sitio de residuos de la obra y de todos aquellos materiales extraños que entorpecen el rápido crecimiento del césped. Se tendrá especial cuidado

en dejar la pendiente adecuada hacia los puntos de desagüe.

Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra vegetal y el engramado final. Se usará tierra negra natural y de origen vegetal.

2.16.2. MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:

2.16.3. CÉSPED

El césped deberá ser del tipo especificado en planos. Deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

2.16.4. TIERRA VEGETAL (TIERRA NEGRA)

Este material tendrá 0.10m de espesor y deberá consistir en tierra negra preparada para siembra, semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

2.16.5. 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.

2.16.6. 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 hasta la profundidad que especifique el Supervisor.

La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 2" (5cm) 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.

2.16.7. MÉTODO DE SIEMBRO

2.16.8. COLOCACIÓN DE LA CAPA VEGETAL SUPERIOR

Se colocará una capa de tierra negra vegetal de 10cm de espesor ligeramente compactado por métodos manuales, según lo indique el Supervisor.

2.16.9. 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.

2.16.10. CUIDADOS DURANTE LA COLOCACIÓN 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.

El Contratista deberá reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa, previo a la entrega de la obra, sin que esto implique ningún costo adicional para el Propietario.

2.17. LIMPIEZA

2.17.1. LIMPIEZA DIARIA Y PERMANENTE

El Proyecto debe de permanecer limpio, así como las áreas aledañas a éste. La limpieza se realizará con escoba, debiendo humedecer las áreas que se encuentren con mucho polvo. Se deberán de proporcionar recipientes o depósitos de basura (Barril), debiendo hacer la recolección de forma permanente. Los residuos de construcción deberán tener lugares asignados, así como la basura, para ser evacuada del Proyecto sin que se acumule.

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener el predio libre de acumulaciones de material de desechos o basuras.
- 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.

2.17.2. ACARREO DE MATERIALES Y BOTADO DE ESCOMBROS

El material de desperdicio será depositado en un sitio propuesto por el Contratista y aceptado por el Supervisor y luego será botado por el Contratista fuera de los predios del Centro Regional, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse demasiados desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor. Los costos por acarreo deben incluirse en los gastos administrativos del Proyecto.

2.17.3. LIMPIEZA FINAL

- a) 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, y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña. Todo material sobrante o desperdicio deberá ser desalojado fuera de las instalaciones del Centro Regional por cuenta del Contratista.
- b) 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 sólo material y equipo de limpieza adecuado.
- c) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.
- d) El Contratista deberá mantener limpio el Proyecto hasta su Recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar de manera que al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.
- e) Cualquier daño en el edificio, consecuencia de la ejecución del Proyecto, será responsabilidad del Contratista, por lo que deberá tener cuidado en el manejo de los materiales y equipo.

2.18. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

2.18.1. GENERALES

El abastecimiento de agua se realizará de manera indirecta mediante la construcción de una cisterna e instalación de equipo de bombeo. Además para los casos de mantenimiento del equipo de bombeo o de interrupción de energía eléctrica, se prevé el suministro de agua en forma directa (by pass) para los aparatos sanitarios de menor requerimiento de presión hidrodinámica.

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 considerarán satisfactorios si cumplen con 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 todos los sistemas hidrosanitarios detallados y/o esquematizados 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 con la calidad especificada.

En el caso particular de equipos, accesorios y tuberías del sistema de agua potable, deben contar con certificado 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 de entresijos, ni de columnas, ni vigas. Se instalaran sostenidas con soportes metálicos, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras. Las tuberías verticales, deben sujetarse a la pared con abrazaderas metálicas. Se exceptúan las tuberías de aguas negras y aguas lluvias en el primer nivel.

Para el pase de las tuberías a través de los elementos estructurales, se colocarán 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 C.1 Separación mínima entre tubería paralelas en posición horizontal o vertical

Diámetro del Tubo (mm)	Separación (mm)
13	50
25	64
38	75
51	75
76	100
100	100

150	100
200	150
250	200

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.

La separación mínima de la tubería enterrada de aguas residuales con respecto a tubería de agua potable será de 1.00 m. en el sentido horizontal y de 0.50 m. en el sentido vertical, debiendo la tubería de agua potable estar siempre en un nivel superior a la tubería de aguas residuales. 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.

2.18.2. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS

El Contratista deberá proveer y mantener los medios y equipo necesarios para evacuar y disponer adecuadamente del 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.

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 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. 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.

Salvo que el Ingeniero Supervisor especifique lo contrario, el Contratista trabajará en frentes no mayores de 30 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 habitadas, 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 veinte (20) cm compactadas al 95% de la densidad máxima 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 y demás pruebas de suelos requeridas 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, alcantarillado sanitario y 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 tablonas 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 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.

2.18.3. MARCADO Y NIVELTEADO

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 emplazamientos de las estructuras de los diferentes sistemas hidrosanitarios, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos.

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, pozos, 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.

Es responsabilidad del Contratista revisar y comprobar las elevaciones y demás información dadas por la Supervisión.

El Contratista asume toda la responsabilidad de los trabajos topográficos, de la conservación, 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.

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. El contratista presentará la memoria de cálculo y planos de ubicación de los alineamientos.

2.18.4. 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 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.
- 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.

2.18.5. EXCAVACIONES DE ZANJAS E INSTALACION DE TUBERIA

Esta Especificación se refiere a la excavación en zanja a mano o con equipo mecánico donde se alojaran las tuberías hidrosanitarias requeridas según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

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 zanjo.

El Contratista tomará 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.

El producto de la excavación se depositará 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 autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

La excavación de roca incluirá el retiro satisfactorio y disposición de:

- Todos los guijarros que tengan un volumen aproximado de medio metro cúbico o más.
- Todo el material de roca en lechos, depósitos estratificados y masas no satisfactorias que no puedan ser removidas sin voladura o perforación sistemática.
- Todas las estructuras de concreto y mampostería que requieran ser removidas.

Para la excavación de zanjos el Contratista acatará las disposiciones que al respecto se aludan en cualquier parte de los documentos contractuales y/o atenderá las indicaciones del Ingeniero Supervisor.

Cuadro C.2 Dimensiones de Zanjas en áreas exteriores del edificio

DIÁMETRO DE TUBERÍA ϕ (Pulg)	ANCHO A (m) en función de las PROFUNDIDADES H (m)				
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m
4, 6 y 8	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
10	0.70	0.70	0.70	0.75	0.80

En zonas vehiculares la profundidad mínima de la zanja debe ser de 1.20 m sobre la corona del tubo en sistemas de agua potable y 1.50 m sobre la corona del tubo en sistemas de aguas residuales y pluviales.

En áreas interiores del edificio las tuberías de agua potable bajo tierra, la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 30 cm y las tuberías de aguas negras y lluvias la profundidad mínima sobre la corona debe ser de 0.40 m.

Cuando el fondo del zanja no tenga suficiente capacidad de carga para soportar la tubería, será necesario profundizar la excavación hasta alcanzar terreno con suficiente capacidad de carga y el exceso de excavación se rellenará con material selecto, arena, grava o concreto.

2.18.5.1. Instalación de Tuberías

El trabajo de instalación de tubería incluirá el transporte de tubería y accesorios de los centros de almacenamiento autorizados por el propietario hasta el Proyecto, debiendo incluirse la carga y descarga de los mismos, su distribución a lo largo de los zanjos, bajada de la tubería y accesorios, su instalación propiamente dicha, ya sea 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.

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 techado y los mismos.

Para el almacenamiento de las conexiones deben seguirse las mismas recomendaciones dadas para el almacenamiento de la tubería.

Antes de proceder a la colocación de las tuberías deberá conformarse el fondo de la zanja y colocar una cama de material selecto compactado de 10 cm de espesor en diámetros de tubería $\leq 12 \text{ "}\varnothing$ y de 15 cm de espesor en diámetros de tubería $\geq 15 \text{ "}\varnothing$; una vez colocadas y previo al rellenado de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El material selecto deberá cumplir la granulometría siguiente:

Cuadro No. C.3 ESPECIFICACION 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, no obstante a criterio del Ingeniero Supervisor podrá ordenar realizar la cama con arena, gravilla o concreto.

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.

En los sistemas de aguas negras y 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.

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.

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.

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

Los cortes de tubería, cuando haya que hacerse, se efectuará con la técnica y equipo adecuados establecidos para tal efecto y según lo indique el Ingeniero Supervisor.

Se utilizará el tipo de unión especificada para cada tipo de tubería. En el caso de Junta Rápida (Espiga – Campana), se evitará la formación de rebordes en el interior del tubo al construir la junta.

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.

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 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.

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.

2.18.5.2. Relleno Parcial de Zanjas y Estructuras

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, accesorios y válvulas de líneas de tuberías.

La cama de material selecto 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 cama de material selecto tendrá una

compactación mínima del 95% de la norma AASTHO T-180.

Cuando la tubería este colocada y conectada se procederá a efectuar el relleno con material selecto 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 continuará 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 la a conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

2.18.5.3. Compactado del Material de Relleno

El relleno con material apropiado (selecto y de sitio) se hará con contenidos de humedades óptimas y compactadas al 95% de la densidad máxima (norma AASTHO T-180). La verificación de este requerimiento será hecha por cuenta del contratista, en los laboratorios que indique el Ingeniero Supervisor.

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 50 metros entre cada punto de prueba. Como mínimo deberán realizarse dos pruebas de densidades entre dos estructuras (pozo-pozo, pozo-caja de registro, etc.)

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.

2.18.6. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS

2.18.6.1. Actividades previas a la prueba

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.

Los mecanismos de las válvulas no podrán someterse a la presión de prueba del tubo, debiendo ser retirados y reemplazados por tapones; salvo que la prueba sea con presión de servicio.

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.

2.18.6.2. Suministro de agua

El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.

El Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua.

El Supervisor vigilará el buen uso y reúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser descartada, salvo autorización por escrito de la Supervisión del Proyecto, 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.

2.18.6.3. Llenado de la tubería

El caudal de llenado del tramo de la tubería a probar, será del orden de 1/10 de su caudal máximo de diseño, por lo que su llenado será hecho lentamente.

Se comprobará la perfecta evacuación (purga) del aire entrampado en la tubería, asegurándose el buen funcionamiento de las ventosas colocadas en el tramo a probar, si existieren tales puntos de aire a lo largo de dicho tramo.

Para tramos que no lleven purgas de aire, se deberá tener el cuidado de dejar en sus extremos salidas de aire para evitar que este se quede entrampado. La tubería permanecerá como mínimo veinticuatro horas llena de agua, antes de proceder a la prueba de presión.

2.18.6.4. Prueba hidrostática en red de agua potable por tramo de tubería

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.

Para realizar la prueba hidrostática los anclajes de concreto deben tener una resistencia f'c no menor de 2000 psi. En juntas cementadas la prueba hidrostática debe esperar 24

horas para el secado del cemento.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Supervisión, 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, es decir, la pérdida o absorción de agua en la tubería debe ser de 0.00%.

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas.

2.18.6.5. 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 Supervisión del Proyecto.

2.18.6.6. Constancia de Aprobación

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

Tipo de Prueba

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 psi ó bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor del Proyecto.

El original de este documento se entregará a la Supervisión del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista. El documento original deberá ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.18.6.7. Finalización del Relleno y compactación en zanjas

Terminadas las inspecciones de rigor y la realización y aprobación de las pruebas hidrostáticas a satisfacción del Ingeniero Supervisor, y, por orden escrita de él, se procederá a terminar el relleno de las zanjas; en caso contrario éste podrá proceder a ordenar la extracción total del material corriendo todos los gastos por cuenta del contratista.

2.18.6.8. 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 conducción o impulsión, de longitud considerable, y que no tengan interconexiones en la totalidad de tuberías instaladas entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta 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.

2.18.6.9. Prueba a presión Estática

La duración de la prueba será de 48 horas; las presiones serán las estáticas de la tubería en servicio normal (60 psi), medidas al nivel de la tubería y en el punto inicial de la línea.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un tramo dañado 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: válvulas de aire (si las hubiera), purgas, etc., se encuentran instalados.

La línea a probarse tendrá que haberse llenado con agua previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada por cuenta y costo del Contratista.

Para que esta prueba sea aprobada la pérdida de presión debe ser 0.00%.

2.18.6.10. 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 o mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza, el Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.

El agua para lavado tendrá que ser potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor del Proyecto.

En el sistema agua potable, se procederá a la desinfección de la tubería, poniéndola en carga con solución de hipoclorito de calcio hasta obtener un residual de la línea de 25 mg/l al final de la línea desinfectada.

Posteriormente se tendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

De inmediato se tomarán muestras de agua para controlar su calidad 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.

2.18.6.11. Prueba de Funcionamiento

La duración de la prueba de funcionamiento será por un periodo de 15 días a partir de la finalización de la prueba a presión estática y la limpieza y desinfección de la tubería, accesorios y válvulas. Las presiones serán las hidrodinámicas de diseño de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea de bombeo a una presión de 60.0 psi.

2.18.6.12. Pruebas de tubería y estructuras de sistemas de aguas negras y pluviales

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal, y vertical de la tubería. Se revisara para asegurar que la pendiente de la rasante de la tubería es la indicada en planos, que la invertida de salida y de llegada de la tubería del tramo es la indicada en diseño, si esta prueba es aceptada por el Ing. Supervisor, en la tubería instalada en zanja a 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, y asegurar que las tuberías colgadas horizontal y vertical estén bien afianzadas con sus respectivos sujetadores.

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/o 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.

El procedimiento para la realización de la prueba hidrostática en tuberías de sistemas de aguas negras y sistemas de aguas lluvias 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.

El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.

El Supervisor vigilará el manejo adecuado y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser derramada en las zanjas, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo.

En tramos de tubería entre dos pozos se colocan tapones de ladrillo, madera u otro material adecuado en las tuberías de entrada de las dos estructuras (pozos o cajas). La tubería de entrada de un pozo está definida con respecto al sentido de flujo. La prueba se hará para una carga mínima de agua de 1.50 m. sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba. En tubería colgada horizontal y vertical se le aplicara una presión hidrostática de 10.0 psi.

El procedimiento consistirá en llenar el tramo y el pozo 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 y el pozo.

El Contratista informará al Supervisor cuando el tramo a probarse este listo para realizar las mediciones, fijando la hora de inicio y finalización.

Una hora después de la hora de inicio, cuando ya se ha saturado el tramo y el pozo, se toma el tiempo (t1) y se mide la altura de agua (h1).

Cuando ha pasado una hora exactamente se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la altura de agua (h2).

Se hace la diferencia y se determina la lámina de agua (Ah) para obtener el volumen de agua que es igual a las pérdidas buscadas. En el caso de las tuberías colgadas la pérdida de presión aplicada debe ser del 0.00 %.

La determinación de la fuga en los tramos de tuberías instaladas en zanjo se hará por medio de la formula.

$$Q = K \cdot V / N \cdot T$$

Donde:

Q = Fuga en galones/minutos/junta

V = Volumen de agua perdida en el tramo de prueba, en m³.

N = Número de juntas en el tramo considerado, incluyendo la de los pozos.

T = Tiempo de la prueba en minutos (120 minutos mínimo).

k = Factor de conversión = 264 gal/m³.

La Fuga máxima permisible debe ser menor a $F = 0.0014$ gal/min/junta

2.18.6.13. Constancia de aprobación de la prueba realizada en tubería de aguas negras o pluviales.

En un formato estándar, se dejará constancia de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- Tipo de Prueba.
- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, pozo o caja de registro, especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba en minutos.
- Presión de prueba en bares.
 - Lectura de t1 y h1
 - Lectura de t2 y h2
 - Numero de juntas
 - Volumen de agua perdido en galones (V)
 - Volumen de agua perdido en galones por junta (gln/junta)
 - Perdida de presión en %
- Resultados obtenidos de la prueba.
- 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 quedará en poder de la Supervisión y una copia se entregará al Contratista. El documento original debe ser firmado por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

2.18.7. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Tomando en cuenta que algunos aparatos sanitarios (duchas de emergencia e

inodoros de fluxómetro) requieren de altas presiones hidrodinámicas para su correcto funcionamiento, se ha considerado el suministro de agua por medio de equipo de bombeo. El abastecimiento continuo se garantizará por medio de una cisterna de 38 m³ de almacenamiento (10,000 galones).

La alimentación de la ducha de emergencia será con tubería de 1-1/2"Ø, los inodoros de fluxómetro con tubería de 1"Ø, los urinarios de fluxómetro con tubería de 3/4"Ø, y el resto de los aparatos sanitarios se hará con tubería de 1/2"Ø.

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., independientemente el tipo de tubería (PVC o HG).

2.18.7.1. Cisterna

Para cubrir las variaciones horarias de consumo y mantener un volumen de reserva de agua de dos días mínimo, se prevé una cisterna de 10,000 galones. El llenado de la cisterna se hará a través de una conexión de las estructuras y red de tuberías existentes. Las paredes, losa de fondo y losa superior serán de concreto reforzado. En todo el concreto se utilizará impermeabilizante integral (ver especificación técnica). Se aplicará además un impermeabilizante superficial no tóxico, en las paredes interiores y fondo similar o superior al SELLOPAC. Por otra parte, para el sellado de juntas frías deberá utilizarse una cinta impermeabilizante de PVC similar o mejor que el waterstop de 6", tipo 14 RCB, aprobado previamente por el supervisor. Dicho producto consiste en una cinta termoplástica de cloruro de polivinilo (P.V.C.), plastificado, especiales para juntas de hormigonado o de dilatación. Dichas cintas tienen una gran resistencia a la tracción, adecuado coeficiente de alargamiento a la ruptura, son impermeables, resistentes al envejecimiento y a los agentes químicos agresivos. Las cintas se colocan en la etapa de construcción, en la posición proyectada cuando el hormigón es colocado en los moldes, concretando su función como elemento de estanqueidad a partir del endurecimiento del hormigón. Las cintas de waterstop deberán previamente certificarse por el proveedor y aprobadas por el supervisor.

Se deberá tener cuidado de no dañar los pisos u otras superficies ya terminadas; cualquier daño que resultare del trabajo de impermeabilizado será reparado a satisfacción de la supervisión. En caso que a opinión de esta, el daño sea irreparable, ordenará la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta del Contratista.

Los materiales a usar serán igual o de mejor calidad que los aquí especificados y deberán ser apropiados para la finalidad que se usen.

Todas las pinturas impermeabilizantes deberán ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales.

Los envases no deberán ser mayores de 20 litros y llevarán nombres y marcas del

fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.

Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por la Supervisión, dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomarse precauciones para evitar incendios. El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pinturas, etc.

2.18.7.2. Equipos de Bombeo

Para el bombeo del agua desde la cisterna se contempla la instalación de dos bombas sumergibles. La potencia de las bombas, caudal y carga dinámica total se especifica en los planos constructivos del sistema de agua potable. Todo el tren de instalación de tubería desde la bomba hasta la tubería de la línea ya enterrada será de hierro galvanizado HG-SCH-40 y debe incluirse en el costo unitario de la instalación de la bomba. Ver además las especificaciones técnicas del equipo de bombeo en la sección electromecánica.

2.18.7.3. Válvulas de Control de Nivel

La válvula de Control de Nivel con Flotador Modulante se instalará en la tubería de PVC de 2" Ø que sirve para el flujo de entrada a la cisterna. La válvula cierra herméticamente en forma automática al máximo nivel y modula para mantener el nivel del depósito. El piloto flotador está instalado remotamente en el nivel alto de la cisterna. Las conexiones del piloto con la válvula principal son conectadas en el campo. A medida que desciende el nivel en la cisterna, la válvula principal abre proporcionalmente para incrementar la tasa de llenado. El movimiento del eje principal altera el diámetro de la restricción de cierre, interrumpiendo la tendencia de la válvula a oscilar. La válvula de control de nivel debe ser de acero inoxidable, con piloto flotador plástico similar o superior al modelo 106-F-Type 4 marca Singer.

2.18.7.4. Válvula de Bola

Para el control de flujo se instalarán en la red de agua potable Válvulas de Bola de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de ½" a 2" presión de trabajo de 600 PSI, en diámetros de 2-1/2" a 4" " presión de trabajo de 400 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-FP-600A-LF marca NIBCO.

2.18.7.5. Válvula de compuerta

En casos excepcionales se instalaran válvulas de compuerta para el control de flujo en la red de agua potable. Deberán ser de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de ½" a 3" presión de trabajo de 300 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-113-LF marca NIBCO.

2.18.7.6. Válvula Check (No retorno)

Para evitar el retorno de flujo en ciertos tramos de tubería, se instalarán válvulas check de bronce libre de plomo, roscada, en diámetros de 1/2" a 2"Ø presión de trabajo de 200 PSI, certificada para uso de agua potable por la NSF/ANSI. Similar o superior al modelo T-413-Y-LF marca NIBCO.

2.18.7.7. Macromedidor

Se instalará un Macromedidor en la tubería de salida de la cisterna el cual deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- Medidor de velocidad
- 2"Ø- 3" Ø (Especificado en Cuadro de Actividades)
- Registro seco cerrado herméticamente
- Elemento de medición desmontable e intercambiable
 - Conexiones bridadas ANSI-125 ó con rosca
 - Unidad de medición metros cúbicos y cifras fáciles de leer
 - Rango de presión de trabajo máxima de 200 psi
 - Capacidad de medición de un caudal de 0.45 a 50 metros cubico por hora (m3/hora)
 - Material de fabricación de hierro fundido, con recubrimiento de epóxido horneado
 - Temperatura máxima de trabajo 50°C.
 - Caratula de policarbonato antiempañante de alta resistencia a impactos. y
 - Diseñado y producido de acuerdo a los requisitos de la NORMA INTERNACIONAL ISO-4064 clase B
 - Conectividad a la red Ethernet por medio de la cables seriales vía modbus/tcpip, revisar control eléctrico del sistema de bombeo en cantidades eléctricas.

2.18.7.8. Válvula colador (Strainer)

Con el propósito de remover las sustancias extrañas en suspensión contenidas en el agua, se instalará una válvula colador de hierro ductil de 2" Ø, canasta de acero inoxidable, patrón en "Y", similar o superior al modelo 70F, marca Bermad.

2.18.7.9. Grifo de Pared

Para la conexión de mangueras en las áreas interiores del edificio se instalarán bajo repello de paredes en los sitios indicados en los planos constructivos, Grifos de cuerpo de aleación de cobre, cromo plateado, entrada y salida de 1/2"Ø, conexión de entrada y salida con tuerca de presión, índice de presión 125 PSI, similar o superior a modelo 7145-LF marca NIBCO.

2.18.7.10. Tuberías y Accesorios

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.

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, fabricados en compuestos tipo 1 y grado 1 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).

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.

Tanto el lubricante como el cementante propuesta deberán cumplir los estándares de seguridad sanitaria y calidad exigidos por las normas ASTM, AWWA, ISO o equivalentes para tuberías destinadas a la conducción y distribución de agua para el consumo humano. El cementante deberá resistir la presión de trabajo de 250.0 psi o cumplir la norma ASTM D-2564.

Las ofertas de tubería de PVC con uniones cementadas deberán incluir el costo del limpiado y del cementante requerido. Las correspondientes uniones tipo Push & Joint deberán incluir los empaques de hule necesarios más dos por ciento (2%) adicional y el lubricante requerido.

Toda tubería de PVC deberá ser suministrada y rotulada con la longitud indicada, con el año de fabricación y con la designación de clase de estampados en su superficie (cedula SDR-17, diámetro, presión de trabajo 250.0 psi, país de origen, y otros). La longitud de cada tubo o lance deberá ser de 6.10 m (20 pies). Tanto para agua potable como para aguas negras.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios será por metro lineal clasificado según el diámetro de la tubería. El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios.

2.18.7.11. Instalación de tubería colgada o adosada a pared

Las tuberías colgadas de las estructuras del techo o losa de concreto, deberán contar con soportes metálicos 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:

C.4 Especificaciones de los Soportes de Tubería Colgada

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)
1/2"	16 x 1.2	2000	62	3/8"
3/4"	16 x 1.2	2000	63	3/8"
1"	16 x 1.2	2000	67	3/8"
1 1/4"	16 x 1.2	2000	71	3/8"
1 1/2"	16 x 1.2	2000	77	3/8"
2 "	16 x 1.2	2000	79	3/8"
2 1/2"	19 x2	4500	98	3/8"
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.

C.5 Espaciamiento de los Soportes de Tubería Colgada

Diámetro Nominal en Pulgadas	Distancias máximas entre Soportes en metros para Tuberías de PVC			
	SDR 41 (*)	SDR 32.5 (*)	SDR 26 (*)	SDR 11(**)
1/2"				90

3/4"				90
1"			1.00	0.90
1 1/4"	1.00	1.00	1.00	1.20
1 1/2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2"	1.00	1.20	1.20	1.20
2 1/2"	1.20	1.50	1.50	
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

(**) Tuberías CPVC A 82 °c.

2.18.7.12. Anclajes

Los cambios de dirección en el trazado vertical y horizontal en las tuberías bajo presión (sistema de agua potable), provocan esfuerzos adicionales que deben ser absorbidos por anclajes de concreto en el caso de tubería enterrada y soportes metálicos fijados a la losa en el caso de tubería aérea.

De este modo, los codos, tees, reducciones, tapones y tramos de gran inclinación, deben anclarse o fijarse para impedir su desplazamiento por la acción del empuje, lo cual podría ocasionar el desacople de las uniones. Además las válvulas deben apoyarse sobre bloques o soportes para que su peso no sea soportado por la tubería.

Las dimensiones de los anclajes de concreto se indican en los planos constructivos en función del tipo y tamaño del accesorio.

2.18.7.13. Pasantes de Tubería y Ranurado de Paredes

La perforación de agujeros de diferentes diámetros en elementos de concreto (losas

de entrepiso, paredes, etc.) para el paso de tubería, debe realizarse con equipo electromecánico especializado para perforación que no provoque daños al elemento estructural. La pieza de tubo metálico utilizado como pasante de la tubería deberá ser como mínimo de un diámetro comercial inmediato superior con respecto al diámetro de la tubería a instalar. La longitud del manguito será igual o mayor al espesor del elemento que atravesase, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

En relación al ranurado de paredes para la colocación de tubería deberá emplearse equipo electromecánico (tipo esmeril), que permita realizar cortes rectilíneos en el repello, ladrillo o bloque de concreto, evitando dañar estructuralmente la pared existente.

2.18.8. SISTEMA AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)

Tomando en cuenta que las aguas residuales de los Laboratorios de Ciencias Básicas pueden contener ciertas sustancias químicas corrosivas o acidas, se ha previsto utilizar tubería CPVC Lab Waste Tipo IV, Grado 1, compuestos con clasificación de celda 23447. Tubería y accesorios conforme a la ASTM f 2618.

Para el drenaje de las aguas residuales de los demás ambientes de la edificación se utilizará tubería PVC SDR-26, que cumpla normativa ASTM D2241, de junta cementada según norma ASTM 2672. Los accesorios PVC deben cumplir norma ASTM D2665.

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.

2.18.8.1. Instalación de Tubería de Aguas Residuales

Las tuberías a instalarse con pendiente mínima del 1%. Incluye la instalación de los accesorios, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.18.8.2. Cajas de registro

Se construirán cajas de registro en los puntos señalados en los planos (cambios de dirección, encuentro de dos o tres ramales, etc.)

Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados.

Se consolidará el fondo de la excavación, luego el cimientado de quince (15) centímetros de espesor $f'c=210$ kg/cm² y posteriormente se levantarán las paredes de mampostería de boque de concreto ladrillo 6" de espesor, fundido con concreto $f'c=210$ kg/cm² y reforzadas con varilla #3 @ 40 cm.

La superficie interior de las paredes se repellarán de mortero de un (1) centímetro de espesor. Para aplicarlo se mojarán previamente las paredes y una vez aplicado se

alisará con una regla y se impermeabilizará con un fino de cemento de 4 mm de espesor. El brocal y tapadera serán de concreto. La tapadera quedará a nivel del nivel piso terminado o según lo indique el Supervisor.

Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en los planos y especificaciones técnicas. Para profundidades mayores de 1.40 m se utilizará Pozo de Inspección o Pozo de Visita.

2.18.8.3. Pozos de Visita o Inspección

La construcción de la base de concreto, 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 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.

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 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 y dimensiones 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.

2.18.8.4. Coladeras de Piso

Para el drenaje del agua utilizada en la limpieza de pisos se instalarán coladeras de 2”Ø de piso para interiores (tipo 1 ó tipo 2), de cuerpo de hierro fundido con

aplicación de pintura anticorrosiva, rejilla cuadrada de acero inoxidable, con conexión roscada para tubo de 2"Ø, similar o superior al modelo 282-35-CH marca Helvex (tipo 1) y modelo 1342-35-CH marca Helvex (tipo 2).

2.18.8.5. Tapón de Registro

Para el mantenimiento de la tubería de aguas negras, se instalarán tapones de registro de 2" Ø (TR2) bajo piso del primer nivel. En la tubería colgada bajo losa se instalarán tapones de registro de 2" (TR1).

Los tapones de registro TR2 poseen una boca de inspección (Cleanouts) de 2"Ø, similar o superior al modelo 55000-1-series (type 55002-1). Incluye un recubrimiento de concreto simple en la tubería de drenaje, niple de PVC SDR-26 de 2" y accesorios de PVC 2"Ø ASTM D2665.

Los tapones de registro TR1 constan de un adaptador hembra de PVC 2"Ø y una tapa 2"Ø de PVC roscado según el diámetro de tubería.

2.18.8.6. Tubería de Ventilación de gases

Para la ventilación de los gases emanados de los colectores de aguas negras se instalará una red de tubería de 1-1/2"Ø a 3" Ø PVC SDR-41, conectado a los diferentes aparatos sanitarios (ver planos hidrosanitarios), con la cual se evacuarán los gases a la atmósfera. El ítem de suministro e instalación de tubería de ventilación de gases incluye los accesorios y demás insumos para su instalación. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

2.18.9. SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS

La captación del agua lluvia del techo de lámina se realizará por medio de canales de PVC con rejillas plásticas tipo domo en las conexiones con los bajantes, y la captación del agua lluvia en las losas de concreto se hará por medio de coladeras de pretil o de domo, de acuerdo a lo indicado en los planos, de donde se conducirán por medio de tuberías verticales de PVC de sección circular hacia cajas de registro ubicada en el primer nivel y de aquí se evacuarán por medio de tuberías PVC de sección circular hacia el exterior del edificio.

La instalación de los Canales y Bajantes de PVC se debe realizar conforme a las especificaciones del fabricante, asegurando la estanqueidad y fijación de los elementos. La pendiente de los canales será de 0.5% a 1.0%.

2.18.9.1. Tuberías y Accesorios

Las tuberías menores de 8"Ø serán de PVC de pared sólida tipo SDR 26 que cumpla la normativa ASTM D2241, de junta cementada según normativa ASTM D2672 y los accesorios deben cumplir normativa ASTM D 2665.

En diámetros mayores o iguales de 10"Ø, las tuberías serán de PVC de doble pared y cumplir la norma ASTM D1784 sobre materia prima, la norma ASTM D3212 para ductos con juntas de empaque y la norma ASTM F477 sobre la calidad del empaque de hule. La tubería deberá cumplir con las dimensiones establecidas en la norma ASTM F 949.

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.

2.18.9.2. Instalación de tubería

Las tuberías a instalarse con pendiente mínima del 1%.

Las uniones de tuberías con junta elastomérica se realizará de la siguiente manera:

- Remueva la cinta protectora del empaque del tubo. Limpie cuidadosamente el extremo espiga del tubo hasta los 3 primeros valles y el interior de la campana. No remueva el empaque.
- Aplique generosamente lubricante en el interior de la campana y sobre el empaque. Puede hacerlo con una brocha, esponja, mecha o trapo.
- Enderece cuidadosamente la unión y luego introduzca la espiga dentro de la campana. Para realizar esta operación es necesario utilizar una barra y una pieza de madera a manera de palanca, asegurándose de que la pieza de madera proteja el extremo del tubo.
- La tubería se suministra en longitudes de 6.0 m, sin embargo, es frecuente cortarla para alcanzar las longitudes exactas de cada tramo, o para colocar accesorios. Los cortes deben hacerse lo más recto posible, siempre en los valles. A continuación elimine los rebordes con una lima.
- Limpie cuidadosamente al menos los 3 primeros valles cercanos al corte. Coloque el empaque a partir del primer valle, teniendo en cuenta que la parte de mayor bisel (chaflán) quede hacia el extremo recién cortado. Verifique que el empaque quede firmemente asentado.

2.18.9.3. Cajas de registro

Se construirán cajas de registro de aguas lluvias en los puntos señalados en los planos (cambios de dirección, encuentro de dos o tres ramales, etc.). Se hará la excavación necesaria para alojar el registro, de acuerdo con los niveles indicados. Los materiales de construcción son iguales a los indicados en las especificaciones de las cajas de registro de aguas negras. La tapadera puede ser de concreto reforzado o de rejilla de platina, según se detalla en el plano o lo solicite el Supervisor. Para profundidades mayores de 1.40 m se utilizará Pozo de Inspección o Pozo de Visita, similar al especificado para el sistema de aguas negras.

2.18.9.4. Coladera de Pretel de 4"Ø con rejilla removible

Para la captación del agua lluvias del techo de concreto se utilizará coladera de 4"Ø con rejilla removible, tipo pretel, de cuerpo de hierro fundido, similar o superior al modelo 4954 marca Helvex.

2.18.9.5. Canal de aguas lluvias

Para la captación del agua lluvia del techo de lámina se utilizará canales de PVC, con capacidad de drenaje a $\frac{3}{4}$ del tirante de 5.22 l/s a 0.5% de pendiente, similar o superior al modelo Canoa Colonial de Amanco. Los bajantes serán de sección rectangular de 6x10 cm de PVC, fijados a la pared con soportes metálicos. (3 soportes mínimos por bajante).

2.18.10. GRIFO MONOCOMANDO

Utilizar modelo similar o superior a Colony monocomando, Similar o Superior a American Standard.

CARACTERÍSTICAS

- Garantía de 106 años en su disco cerámico
- Ocupa agujeros con perforación de 3 agujeros a 4"
- Manija monocomando
- No incluye desagüe
- Cero plomo, para cuidado de la salud
- Grifería especial para discapacitados.

2.18.11. INODORO TIPO FLUXÓMETRO

- Similar o superior a American Standard
- Porcelana vitrificada.
- Inodoro elongado para fluxómetro.
- Spud de bronce de 38 mm (1 ½", acople para conexión superior).
- Bajo Consumo de agua: (1.28 galones) por descarga.
- Tecnología de alta eficiencia y desempeño High Efficiency and Performance Toilet(H.E.P.T.).
- Parte interna del sifón completamente esmaltada para una superficie más lisa.
- Superficie Everclean , antimicrobial permanente en toda la pieza.
- Diámetro del sifón: 2".
- Tecnología Flush Right™ (descarga rápida y silenciosa).
- Diámetro de tubería de alimentación del agua 1".
- Presión estática de operación recomendada:35 PSI.
- Altura nominal de 15".
- Distancia de pared terminada a centro de desagüe 254mm (10").
- Fluxómetro recomendado: Sloan Royal manual (4.8 lts).

VARIANTES:

- Equipado: loza, fluxómetro Sloan
- Royal manual, asiento plástico elongado, spud de bronce, tornillos de fijación y cubre tornillos.
- Sólo loza.
- Fluxómetro Sloan Royal manual
- Mod. 111-1.28 (4.8 lts).4.8 lts

2.18.12. INODORO TIPO FLUXÓMETRO (ESPECIAL)

- Similar o superior a American Standard
- Porcelana vitrificada.
- Inodoro elongado para fluxómetro.
- Spud de bronce de 38 mm (1 ½”), acople para conexión superior).
- Bajo Consumo de agua: (1.28 galones) por descarga.
- Tecnología de alta eficiencia y desempeño -High Efficiency and Performance Toilet (H.E.P.T.).
- Cumple con la norma ADA (altura ergonómica) para un mayor confort.
- Altura ergonómica 17 ¾ ” (aprox. 45 cm de alto) ideal para personas con dificultades de movilidad.
- Parte interna del sifón completamente esmaltada, para una superficie más lisa.
- Superficie Everclean , antimicrobial permanente en toda la pieza.
- Diámetro del sifón: 2”.
Tecnología Flush Right™ (descarga rápida y silenciosa).
- Diámetro de tubería de alimentación del agua 1”.
- Presión estática de operación recomendada: 35 PSI.
- Distancia de pared terminada a centro de desagüe 254mm (10”).
- Fluxómetro recomendado : Sloan Royal manual (4.8 lts).

VARIANTES:

- Equipado: loza, fluxómetro Sloan Royal manual, asiento de plástico elongado, spud de bronce, tornillos de fijación y cubre tornillos.
- Sólo loza.
- Fluxómetro Sloan Royal manual Mod. 111-128 (4.8 lts).

2.18.13. LAVAMANOS DE PEDESTAL

Utilizar modelo similar o superior a Colony, American Standard.

- Porcelana vitrificada.
- Lavamanos de pedestal.
- Back Splash (reborde que impide que el agua fluya por la pared).
- Perforación para grifería de un agujero ó 4".
- Incluye accesorios para su instalación y funcionamiento (Tubo de abasto flexible, válvulas de abasto, etc)

2.18.14. URINARIO

Utilizar modelo similar o superior a Urinal Washbrook, Similar o superior a American Standard.

- Vitrocerámica
- Bajo consumo (3,8 Lpf / 1.0 gpf)
- Borde de descarga
- alargado 14 "lanta de pared acabada
- La acción de lavado ras
- lados extendidos para la privacidad
- 3/4 "espita de entrada
- Conexión de salida roscado 2 "dentro (NPTF)
- 2 soportes de pared
- Cumple con los requisitos de ANSI al ras en el 1,0 GPF

Dimensiones nominales:

355 x 470 x 692mm

(14 "x 18-1 / 2" x 27-1 / 4 ")

Presión de trabajo recomendada – entre 20 psi en la válvula durante la limpieza y 80 psi estática.

Las certificaciones de cumplimiento -

Cumple o excede las siguientes especificaciones:

- ASME 112.19.2 para accesorios de porcelana vitrificada

2.18.15. COLADERA DE PISO

Utilizar una modelo similar o superior a Helvex 342-C.

DESCRIPCIÓN

Rc-012 Tornillo Niquelado No. 10

Rc-100 Rejilla Cuadrada alfa

Rc-099 Contra de Rejilla Cuadrada

CARACTERÍSTICAS Y DATOS TÉCNICOS

Rejilla Removible

Céspol no Integrado

Material:

Cuerpo: Latón

Rejilla: Acero Inoxidable

Conexión:

Para Tubo de PVC Sanitario Ø 51 mm (2")

2.18.16. DUCHA DE EMERGENCIA CON LAVAOJOS

Ducha con accionamiento manual mediante tirador rígido, pedestal fabricado en acero cincado, rociador y lavaojos de acero inoxidable, válvula de caudal. Todo pintado con pintura epoxi color a ser definido, según norma ISO 3864. La longitud del brazo para el rociador será igual a 0.40m. Incluye coladera de piso similar o superior a HELVEX y demás accesorios necesarios para su instalación.

2.18.16.1.1. LOCALIZACIÓN DE EQUIPO DE EMERGENCIA

La localización de los equipos de emergencia debe cumplir las siguientes condiciones:

- Deben instalarse en lugares bien visibles y fácilmente accesibles, al menos en tres direcciones.
- Deben instalarse en aquellas zonas en que haya peligro, y no deben de estar a más de 10 segundos de donde pueda producirse un accidente.
- Deben situarse al mismo nivel del foco de peligro, sin ninguna obstrucción en el camino hacia el equipo de emergencia, como por ejemplo puertas.

2.18.16.1.2. MONTAJE

Se recomienda realizar el montaje del equipo de emergencia según el orden que marca el plano de montaje.

Los medios necesarios son:

- Sellador de tuberías
- Herramientas para fijar los equipos a la superficie.

Las duchas de emergencia que no se fijan en el suelo se recomienda instalarlas a una altura en que el rociador esté situado entre 210 y 230 cm por encima del nivel donde permanecerá de pie el usuario.

Los lava-ojos de emergencia que no se fijan en el suelo se recomienda instalarlos a una altura en que las tuberías de salida de los lava-ojos estén entre los 90 y 110cm por encima del nivel donde permanecerá de pie el usuario.

2.18.16.1.3. SUMINISTRO DE AGUA

El suministro de agua de los equipos de emergencia debe cumplir las siguientes condiciones:

- Deben de alimentarse desde la tubería principal o de emergencia. El diámetro del tubo de alimentación debe ser como mínimo de G 1”.
- se recomienda una presión de entrada al equipo de emergencia de 2 bar. Para su correcto funcionamiento, la presión mínima es de 1.5 bar y la presión máxima es de 8 bar.
- Se recomienda una temperatura de agua entre 15°C y 37°C.
- Se recomienda la instalación de un filtro, así como purgar las tuberías antes de la instalación del equipo de emergencia.
- Se precisa agua potable, o un agua con una calidad similar.

2.18.16.2. FUNCIONAMIENTO

2.18.16.2.1. ACCIONAMIENTO

En caso de accidente, la persona accidentada debe ducharse o lavarse los ojos inmediatamente durante un mínimo de 15 minutos.

Los equipos de emergencia se accionan de forma rápida de la siguiente manera:

- Los lava- ojos de emergencia empujando hacia atrás la maneta de forma cuadrada, o mediante pedal.

- Las duchas de emergencia tirando de la palanca de forma triangular.
- Los equipos manuales pulsando la palanca.

Se debe avisar inmediatamente a un médico o auxiliar sanitario.

2.18.16.3. SEÑALIZACIÓN

2.18.16.3.1. PLACAS

Con cada aparato del programa de fabricación, se entrega una placa para señalar la unidad (excepto en los modelos de montaje de mesa).

Las placas son fotoluminiscentes, en fondo verde y textos en blanco.

Dimensiones: 210x297mm.

2.18.16.4. MANTENIMIENTO

2.18.16.4.1. MANTENIMIENTO Y FORMACIÓN

Se debe comprobar el funcionamiento de las duchas y lava-ojos de emergencia al menos una vez cada semana para asegurar el suministro de agua y prevenir la proliferación de microbios.

Rellene la tabla de mantenimiento suministrada (Mod. 190190) o una similar.

2.18.17. 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 o al encargado de la operación y mantenimiento de las instalaciones hidrosanitarias, 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 Servicios Generales de la 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.

2.19. MUEBLES Y ACCESORIOS PARA LOS LABORATORIOS

2.19.1. MUEBLE PARA UTENSILIOS, TIPO 1

En L, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos, con top de acero inoxidable, espesor= 2mm, marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3"; caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer. Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en color a ser definido por la Supervisión, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación. Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo. Incluye zócalo de Alumasteel y el suministro e instalación de un lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrado en el mueble, acabado satinado, con un grifo giratorio tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado. Incluye válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles. De acuerdo al detalle en planos constructivos.

2.19.2. MUEBLE PARA UTENSILIOS, TIPO 2

Mueble Lineal, con gabinete superior. Longitud de gabinete inferior= 3.60m, Longitud de gabinete superior= 2.40m. Mueble inferior con top de acero inoxidable, espesor= 2mm, marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3"; caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer. Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento en color a ser definido por la Supervisión, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación. Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura

de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo. Incluye zócalo de Alumasteel y el suministro e instalación de un lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrado en el mueble, acabado satinado, con un grifo giratorio tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado. Incluye válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles. De acuerdo al detalle en planos constructivos.

2.19.3. MUEBLE 7.2: CASILLEROS EN PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA

Con estructura y puertas de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, caras laterales con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer, y cara posterior con MDF de 1/4". Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la Supervisión. Dimensiones= 3.00x0.50m, altura total= 1.60m. Incluye 20 casilleros, en 2 líneas de 10 espacios cada una. Altura del zócalo de Alumasteel= 0.20m, altura de cada línea de casilleros= 0.70m.

2.19.4. MUEBLE 2: SILLA DEL DOCENTE

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:
Asiento giratorio.

- Regulador de asiento para ajuste de altura graduable a través de un sistema neumático o pistón de gas.
- Respaldo y asiento moldeado de color integral.
- Sin brazos.
- Soporte de tubo de acero y base con 5 rayos metálicos.
- Rodos para piso duro, que permita su fácil sustitución en caso de daño.
- Capacidad mínima de peso del usuario= 300 libras.
- Presentar certificados de medio ambiente y resistencia al fuego.
- Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente y con pinturas al horno epóxicas.
- Color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Garantía de fábrica de 12 años.
- Se deberá brindar una demostración de la silla, el día y hora que se designe.

2.19.5. MUEBLE 3: MESA DE TRABAJO TIPO 1 PARA LABORATORIO DE FÍSICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.25m x 0.75m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".
- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.

- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.19.6. MUEBLE 4: MESA DE TRABAJO TIPO 2 PARA LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.20m x 0.60m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".
- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.19.7. MUEBLE 5: MESA DE TRABAJO TIPO 3 PARA LABORATORIO DE QUÍMICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 1.20m x 0.70m, altura= 0.90m.
- Top de Samsung Staron de 1 1/8".
- Marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Patas de tubo estructural de 2" Ø, con 2 placas de refuerzo en su extremo superior, de lámina de acero legítima de 1/16", y tapón copa metálico de 2" Ø con base de neopreno en cada pata.
- Repisa con top de Samsung Staron, de 0.20x1.20m, con estructura de tubo estructural de 1"x2", a una altura de 0.20m sobre la superficie de trabajo.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.19.8. MUEBLE 6: SILLA PARA ALUMNO

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Respaldo y asiento moldeado de color integral.
- Material de alta resistencia y fácil limpieza.
- Altura del asiento= 0.60m.
- Sin brazos.
- Patas de tubo de acero circular, con bases de neopreno.
- Capacidad mínima de peso del usuario= 300 libras.
- Presentar certificados de medio ambiente y resistencia al fuego.
- Todas las superficies y elementos metálicos deberán ser tratados químicamente y con pinturas al horno epóxicas.
- Color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Garantía de fábrica de 12 años.

- Se deberá brindar una demostración de la silla, el día y hora que se designe.

2.19.9. MUEBLE 7: ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 1

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas abatibles de madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.10. MUEBLE 8: ARMARIO CON PUERTAS SÓLIDAS TIPO 2

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.25mx0.75m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas abatibles de madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.11. MUEBLE 9: ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA EXPOSICIÓN DE ORGANISMOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas abatibles de vidrio y madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.12. MUEBLE 10: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE FÍSICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 4.50x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos

- de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, manijas de aluminio color plateado satinado cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Un lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrado en el mueble, acabado satinado, con un grifo giratorio tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.
- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.19.13. MUEBLE 11: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE BIOLOGÍA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 4.50x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Tres (3) lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrados en el mueble, acabado satinado, con tres (3) grifos giratorios tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.

- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.19.14. MUEBLE 12: MUEBLE PARA ÁREA DE LAVADO EN LABORATORIO DE QUÍMICA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones de la superficie= 6.70x0.60m, altura= 0.90m.
- Con top y salpicadero de Samsung Staron de 1 1/8", con marco de bastidor y refuerzos de tubo estructural de 1"x3".
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Zócalo de Alumasteel.
- Tres (3) lavatrastos de acero inoxidable (una poceta) de alta calidad, empotrados en el mueble, acabado satinado, con tres (3) grifos giratorios tipo cuello de ganso con accionamiento de manija para agua fría monocomando de alta calidad, similar o superior a American Standard, alto de cuello 13", resistente al vandalismo, acabado cromado.
- Válvulas de abasto, tubos de abasto flexibles, cartucho para válvulas, sifón 2" Ø PVC y demás accesorios requeridos para su instalación, todo de alta calidad. Los accesorios deberán ser homogéneos en todos los muebles.

2.19.15. MUEBLE 13: ARMARIO CON PUERTAS DE VIDRIO PARA APARATOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas abatibles de vidrio y madera de pino cepillada, curada y secada al horno, cara posterior de MDF de 1/4", caras laterales y estantes de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer. Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bisagras, manijas de aluminio color plateado satinado, guías de agujeros de metal y cerradura de cilindro, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.16. MUEBLE 14: ARMARIO PARA PRODUCTOS QUÍMICOS

- Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:
- Dimensiones= 1.20mx0.60m, altura= 2.00m.
- 2 Puertas sólidas abatibles, con resistencia al fuego RF-15 conforme a la norma UNE-EN1634-1.
- 5 repisas con alta resistencia a productos químicos y filas de agujeros con un distanciamiento de 32mm para estantes, y cerradura.
- Bisagras y manijas de aluminio color plateado satinado, todo de alta calidad.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.17. MUEBLE 16: MESA DE TRABAJO EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 2.40m x 0.70m, espesor = 25mm, altura = 0.75m.
- Superficie de trabajo de Samsung Staron.
- Gavetas con rieles expandibles de alta calidad.
- Bastidor en forma de C, fabricado con tubos cuadrados de acero, con tornillos de ajuste.
- Pintura industrial en elementos metálicos con 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 Sherwin Williams.
- 2 armarios inferiores de 0.35m de ancho x 0.65m de profundidad, con una puerta abatible y una gaveta en cada uno.
- Caras laterales del mueble y repisas con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer.
- Puertas y gavetas: cara frontal con Madera sólida de pino curada, cepillada y secada al horno, con manijas de aluminio color plateado satinado, cierre imantado, bisagras, rieles expandibles en gavetas con tope de apertura de seguridad, todo de alta calidad y de acuerdo a detalle en Plano Constructivo.
- Pintado interior y exterior del mueble con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, y parte posterior del mueble con MDF 1/4" pintado con la misma especificación.
- Zócalo de Alumasteel.
- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.

2.19.18. MUEBLE 17: MESA AUXILIAR EN SALA DE PREPARACIÓN-COLECCIÓN

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 0.90m x 0.75m, espesor=25mm, altura= 0.90m.
- Superficie de trabajo de Samsung Staron.
- Con bastidor de tubo cuadrado de 2"x2".
- Repisa inferior de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de Veneer, pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento.

- Color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Bases de neopreno.

2.19.19. MUEBLE 18: MESA ANTIVIBRATORIA

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 0.80m x 0.60m
- Superficie de alta resistencia a productos químicos.
- Patas de acero inoxidable, ajustables y con bases de neopreno.

2.19.20. MUEBLE 19: MESA PARA RESIDUOS TÓXICOS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Superficie de concreto reforzado, con varillas #3 @12.5cm, espesor= 7.5cm, apoyada sobre paredes laterales de bloque de concreto reforzado de 4", con una varilla #3 horizontal @ 2 hiladas y una varilla #3 vertical @ agujero, sobre una peaña de concreto reforzado con varillas #2 @0.25m en ambos sentidos, espesor= 8cm. La superficie tendrá acabado tipo pulido de pila y las paredes deberán ser repelladas, pulidas y pintadas.
- Bordillo perimetral de concreto reforzado, altura= 0.10m.
- Dimensiones= 1.20x 0.70m, altura= 0.90m.
- Armario inferior con repisa de Samsung Staron y puertas de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color del top y de la pintura a ser definido por SEAPI, a través de la Supervisión.
- Manijas de aluminio color plateado satinado.

2.19.21. MUEBLE 20: CASILLEROS EN ÁREA DE LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS

Este mueble deberá cumplir con las siguientes características:

- Dimensiones= 3.60x0.50m, altura= 2.00m.
- Estructura y puertas de madera de pino curada, cepillada y secada al horno, caras laterales con panel de hardboard de pino sólido de 5/8" con enchape de veneer, y cara posterior con MDF de 1/4". Todo pintado con dos manos de primer, adhesión de capa de color deseado, tres capas de sellador y tres capas de laca automotriz de alto rendimiento, en color a ser definido por la SEAPI a través de la Supervisión.
- Manijas de acero inoxidable, cierre imantado con llavín y bisagras de alta calidad.
- Incluye 36 casilleros, en 3 líneas de 12 espacios cada una.
- Zócalo de Alumasteel.

2.19.22. MUEBLE 21: ESTACIÓN DE TRABAJO EN FORMA DE L

Este mueble se encuentra compuesto por una Estación de Trabajo-Escritorio y una Estación de Trabajo-Cómputo, y se deberá fabricar de acuerdo a las siguientes

características:

- Las superficies de trabajo serán de aglomerado de madera MDF con acabado en laminado plástico de alta presión (HPL) con colores sólidos a definir por la Supervisión, de ancho y largo según lo especificado en los planos. La madera aglomerada MDF deberá tener una densidad media de 96 libras grado industrial.
- El espesor mínimo de la superficie de trabajo de la Estación de Trabajo deberá de ser de 25 mm, con un borde o canto recto de PVC extruido con un espesor mínimo de 2mm, del mismo color que la superficie de trabajo. Superficie inferior en balance Backer, para evitar pandeos y proteger de la humedad.
- Tapa Abatible. Absorbe el espacio que genera el ducto eléctrico, posee un cepillo que permite la salida y acceso del cableado desde el ducto eléctrico hacia la superficie. Se encuentra a nivel de la superficie se compone de una tapa fija y una abatible unidas por bisagras invisibles, y se sujeta por medio de platinas a la superficie de trabajo, enchapada en laminado, en los lugares que sea requerido según el diseño eléctrico.
- La Estación de Trabajo será auto portante a través de soportes verticales de metal de mínimo 3" de diámetro, pintados con pintura al horno, con una altura de 75 centímetros, combinado con paneles laminados de aglomerado de madera MDF de 25 mm de espesor, con protección de neopreno en sus apoyos para evitar rayar la superficie del piso.
- El sistema de sujeción para las superficies de trabajo deberá de ser del tipo universales para funcionar como soportes centrales, laterales y finales. Deben también poder ser instalados a cualquier altura del panel y estar fabricados de acero troquelado e incluir un sistema de seguro y nivelación para evitar desajustes en las superficies.
- La Estación de Trabajo-Escritorio deberá de incluir un juego de tres (3) gavetas tipo box/box/files con llave, con rieles expandibles de alta calidad con tope de apertura de seguridad, con extensión completa de la gaveta. Con capacidad para colgar carpetas tamaño carta u oficio. La capacidad de carga es de: Gaveta sencilla 15 Kg- Gaveta doble 30 Kg. Las haladeras serán integradas a las gavetas. Los accesorios homogéneos en todas las estaciones de trabajo. La cara frontal de las gavetas será de aglomerado de madera laminado plástico de alta presión (HPL) con colores sólidos, y su cara posterior en laminado plástico de alta presión de balance.
- Las superficies de trabajo de la Estación de Trabajo-Escritorio deberán tener integrado y dependiendo el ancho de la misma uno o dos pasacables de material plástico. Estos pasacables pueden ser de forma circular o rectangular con acabado en color gris o negro.
- La superficie de trabajo de la Estación de Trabajo-Escritorio debe ser una con la superficie de la Estación de Trabajo-Cómputo.
- La Estación de Trabajo-Cómputo deberá de incluir la bandeja de colocación de teclado, con rieles expandibles de alta calidad con tope de apertura de seguridad, con extensión completa de la bandeja.
- La Estación de Trabajo deberá incluir un soporte de metal para colocar CPU, integrado y adherido a la Estación de Trabajo-Cómputo con soporte al piso, con protección de neopreno en sus apoyos para evitar rayar la superficie del piso.
- Baja conductividad y resistencia al fuego.
- Garantía de 10 años mínimo.

2.20. SEGURIDAD OCUPACIONAL

2.20.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.

Esta Sección se refiere a la obligación del Contratista de prever las medidas que garanticen la Seguridad, Salud e Higiene del trabajo de acuerdo a las leyes de la República de Honduras, para lo cual se ha establecido como documentos de referencia el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta, vigente a la fecha de ejecución, Adicionalmente deberá cumplir con los requerimientos y medidas de seguridad establecidos en la Guía Ambiental de Construcción de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal UGAM y a todas aquellas otras disposiciones que sobre el particular se dicten en el presente documento.

En aquellos casos en que SEAPI o la Supervisión determine que el Contratista no esté cumpliendo la implementación de las medidas de mitigación y prevención de accidentes, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales correspondientes, a fin de asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura, sin perjuicio de las cláusulas contractuales que definen el plazo y monto del proyecto.

Para situaciones de peligro en que se vea repentinamente amenazada la vida de la comunidad universitaria o de al menos una persona, se interrumpirá inmediatamente parcial o totalmente el trabajo, aislando con cintas de precaución el área afectada y realizando la investigación de las causas y efectos para dictaminar las medidas a implementar, antes de dar orden de re-inicio, sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos en la obra. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro indicadas, el Contratante podrá aplicar las Sanciones o Multas por la violación de seguridad estipulas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida, procediendo a ordenar al Contratista el despido por recurrencia de los incumplimientos imputables al personal responsable o encargado de la Gestión Ambiental y Seguridad de Proyecto.

La recurrencia de serias violaciones del Plan de Seguridad, Salud e Higiene, puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de Multas por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la SEAPI.

2.20.2. GENERAL

El Contratista elaborará y presentará a la SEAPI, previo a la entrega de la Orden de Inicio, un Plan de Seguridad, Salud e Higiene, siguiendo los lineamientos básicos que se presentan a continuación, dicho documento debe realizarse en base a los establecido en los Capítulos VII y IX del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo RGMPAT y la legislación nacional vigente, este documento deberá presentarse en un Plazo de 15 días calendario una vez adjudicado el proyecto y será parte de los requisitos indispensable para proceder con la emisión de la Orden de Inicio del Proyecto.

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene es un documento contractual que describirá las

políticas, procedimientos y la organización que propone utilizar el Contratista para planificar, ejecutar, monitorear, controlar y documentar los requerimientos de Prevención de la Seguridad, Salud e Higiene en la obra. En ese sentido, el Contratista describirá de forma clara y ordenada, los objetivos, recursos y medios propuestos para satisfacer dichos requerimientos, en cumplimiento de lo establecido con las leyes de la República y las especificaciones técnicas de construcción de la UNAH, programando la realización de las actividades enlazadas al cronograma de construcción y asignando los recursos humanos y económicos para su implementación.

El documento contendrá, como mínimo, los elementos básicos que se enlistan en la sección denominada “Lineamientos Básicos del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo” que se mencionan en el apartado 2.3 de esta sección.

El documento será entregado a la SEAPI y a la Supervisión simultáneamente, en duplicado para su revisión, quienes podrán rechazar, aceptar o hacer las observaciones correspondientes en un periodo de 15 días.

El documento podrá ser revisado y ajustado las veces necesarias, hasta que sea aceptado en su forma definitiva y deberá ser entregado en formato de cuaderno de tres anillos, de manera que facilite su ampliación y actualización.

La revisión del Plan de Seguridad, Salud e Higiene por parte del Contratante y Supervisor, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de planificar, coordinar, ejecutar y controlar las obras, debiendo cumplir con los objetivos técnicos definidos en los documentos del Contrato. Tanto El Contratante como el Supervisor se reservan el derecho de exigir que el Contratista amplíe o modifique su Plan de Seguridad, Salud e Higiene si las labores por realizarse lo amerita a juicio del Supervisor, o en caso que el Plan de Seguridad presentado por el Contratista no cumple conscientemente con los objetivos de seguridad e higiene definidos por las Leyes y los demás documentos del Contrato.

Forma de Pago: El renglón de Seguridad, Salud e Higiene, se estimará bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo al porcentaje de Avance Físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios Cualitativos emitidos por personal de la SEAPI, quien evaluará el Cumplimiento del Plan de Seguridad, mismo que deberá certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión. Al no cumplirse el 100% las medidas preventivas y programas del Plan de Seguridad en cada una de las actividades realizadas y evaluadas a la fecha de la estimación, el valor no cumplido será retenido, constituyéndose como Multa por Incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

2.20.3. LINEAMIENTOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.

El Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos (de existir diferencia significativa de dirección entre los documentos, el Supervisor será el encargado de definir el concepto final a poner en práctica):

Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene
Marco Legal
Estructura Organizativa y Responsables de la Gestión
Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo
Medidas de Prevención de Accidentes en la Zona del Trabajo
Capacitación e Inducción a los Trabajadores
Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
Prevención de Incendios
Programa de Inducción para Contingencias
Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
Protección al Entorno y Público en General
Identificación del Personal, Empleados y Sub Contratistas
Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
Documentación y Archivos

A continuación se ofrece una breve descripción sobre los aspectos que deberá contener el desarrollo del documento:

2.20.3.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL CONTRATISTA.

El Contratista hará una declaración formal de su política de seguridad, requisitos de salud e higiene del trabajo. La misma declarará que la política del Contratista es de ejecutar sus obras en conformidad absoluta con las Leyes de la República y los requisitos de esta sección. Declarará que no es política de la empresa exponer a sus trabajadores o al público al peligro como resultado de los trabajos que se realicen por este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en un lugar visible en cada Componente de Proyecto o frente de trabajo.

2.20.3.2. OBJETIVO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y REQUERIMIENTOS DE SALUD DEL TRABAJO.

El objetivo del Plan de Seguridad, Salud e Higiene del Trabajo es establecer las condiciones mínimas de seguridad, higiene y salud que deben desarrollarse en los frentes de trabajo, garantizando el cumplimiento pleno de las Leyes de la República de Honduras en lo referente al Reglamento General de medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, Publicado en el Diario Oficial La Gaceta (en todo caso prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución de las obras).

2.20.3.3. MARCO LEGAL:

El Contratista tendrá como marco legal la legislación legal vigente en la República de Honduras, especialmente las que se refieren a velar por la Seguridad, la Salud e Higiene ocupacional, que faciliten la aplicación del Título V, Código del Trabajo, a fin de proteger a los trabajadores de los peligros y riesgos profesionales durante la ejecución de las obras, el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP. (Prevalecerá el Reglamento vigente a la fecha de ejecución) y a todas aquellas otras disposiciones de tipo legal que sobre el particular ejercen la obligación de garantizar la seguridad y la salud a los trabajadores y a la comunidad universitaria, en todas las actividades relacionadas con la construcción de las obras.

2.20.3.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RESPONSABLE DE LA GESTIÓN.

Bajo este apartado el Contratista deberá entregar lo siguiente:

- A. Describir gráficamente la estructura organizacional que será responsable de la implementación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene. Adicionalmente el documento deberá contener una breve definición de las funciones de la estructura de la organización e identificará a las personas que tengan funciones claves para la Supervisión de la seguridad e higiene del trabajo, dando a conocer su experiencia profesional en proyectos similares y el grado de responsable directo de la gestión.
- B. El Contratista contará con personal suficiente para el cumplimiento de las labores establecidas en el Plan, de forma tal que se deberá capacitar a los trabajadores, para realizar adecuadamente las tareas de control y mantenimiento de equipos, control de materiales peligrosos o tóxicos y garantizar la seguridad e higiene del trabajo. El Contratista deberá nombrar un Ingeniero como el Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo. Este Representante coordinará a las reuniones de seguridad, salud e higiene periódicas que se realizarán en conjunto con el Supervisor, presentando temas de interés relacionados con la prevención de accidentes, implementación de buenas prácticas de construcción, mismas que servirán para favorecer el cambio de actitud frente a los problemas de seguridad y como de guía para cumplimiento de los requisitos de salud e higiene del proyecto.
 - A. El Representante del Contratista en Seguridad, Salud e Higiene tendrá la autoridad para:

- a. Detener cualquier trabajo que represente un peligro para los trabajadores, para la comunidad universitaria o el público en general.
- b. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas de seguridad e higiene.
- c. Iniciar las tareas o actividades programadas para la prevención de accidentes o programas de mitigación de contingencias.

2.20.3.5. USO DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y COLECTIVO

El Contratista es responsable por el suministro de todos los dispositivos de protección personal y colectiva que requieran los trabajadores bajo su dirección y bajo la dirección de sus subcontratistas. Dichos elementos de protección personal y colectiva deben permanecer en revisión, manteniéndolo en buen estado funcional, operativo, incluyendo su apariencia, deberán cumplir con las normas de seguridad establecidas en el Capítulo XXI del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04).

Además de presentar medidas específicas para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y prevenir accidentes para el personal del contratista y terceros, las medidas de seguridad generales a seguir durante la duración de todo el proyecto deberán presentarse en forma de fichas informativas dentro del Plan de Seguridad para cada una de las actividades de construcción.

Las fichas que a continuación se detallan a manera de ejemplo, no deberán limitarse a la cantidad y calidad del equipo de protección personal o colectiva que se deberá utilizar en la obra y podrá clasificarse de la siguiente forma:

FICHA: SOHS-SEAPI-01		Consideraciones de Especificas de Seguridad Ocupacional	
1	Objetivo:	Determinar el equipo de protección personal EPP, requerido para cada actividad de construcción, con el fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores.	
2	Situación de riesgo a prevenir:	2.1	Exposición a golpes, fracturas o heridas
		2.2	Exposición a quemaduras
		2.3	Exposición a intoxicaciones
		2.4	Exposición a enfermedades profesionales.

3	Nombre del Representante Responsable	3.1	<i>Seguridad Ocupacional del Contratista:</i>
		3.2	<i>Supervisión:</i>
		3.3	<i>SEAPI:</i>
4	Medidas de Prevención	4.1	El Supervisor verificará que antes de dar inicio a la ejecución diaria de cualquier actividad, el Contratista entregue a todo su personal y a visitantes, el equipo de protección personal EPP, en buen estado operativo y funcional, de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo previamente identificadas.
		4.2	Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional. (RGMPATEP)
		4.3	Estos equipos deberán revisarse por la Supervisión de manera periódica (mínimo una vez al mes) y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales, debiendo el Contratista cambiar por uno en buen estado.
		4.4	Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo.

SISTEMA DE PROTECCIÓN PERSONAL:

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.1	Casco de seguridad con cinta a la barbilla.	<p>Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.</p>	<p>Resistente a golpes e impactos, Certificado, Puntos de suspensión 4. Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, con cinta a la barbilla, arnés ajustable, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.</p>	<p>Revisar cada mes para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para circular en las zonas de trabajo. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.</p>



**OBLIGATORIO
EL CHALECO DE
ALTA VISIBILIDAD**

5.2

**Chaleco
refractivo sin
mangas.**

Banderilleros,
Peones,
Ayudantes,
Operadores de
equipo y
maquinaria,
Albañiles,
Armadores de
hierro.
Carpinteros,
Electricistas,
Fontaneros,
Técnicos de A/C,
Instaladores,
visitantes,
proveedores

Color naranja, verde o
amarillo con cintas
refractivas flexible de
poli fibra, Revisar cada
mes para verificar
funcionalidad, Uso
obligatorio para
circular en las zonas de
trabajo. Deberá
tener la identificación
de la Empresa
Contratista y Número
de Empleado en la
espalda.

Revisar cada mes para verificar
funcionalidad, Uso
estrictamente obligatorio para
circular en las zonas de trabajo.
La falta de esta observación será
motivo suficiente para aplicar las
sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.3	Calzado de Seguridad	Banderilleros, Peones de excavación, demolición, corte de concreto, Operadores de equipo y maquinaria, Armadores de hierro. Instaladores de vidrio, todo personal que lo necesite por la tarea a realizar.	Punta de hierro, Suela Antiderrapante, Impermeable, Resistente a Hidrocarburos	Revisar cada tres meses. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.4	Botas de Hule	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia o lodo, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.5	Mascarilla contra polvo	Banderilleros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Albañiles, Armadores de hierro. Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Técnicos de A/C, Instaladores de fibra de vidrio y tabla yeso, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.	Resistente, Certificada, el filtro será cambiado semanalmente o cuando de requiera.	Revisar cada semana para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.6	Tapones auditivos	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.7	Protección Auditiva	Trabajadores de obra expuestos a ruido continuo. Operadores de equipo y maquinaria pesada, Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria	Clase A, Resistente, Calidad Certificada, deberá ser cambiado cuando de requiera.	Revisar cada tres meses para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



5.8

Guantes de Cuero

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo corto punzantes. Armadores de Hierro, Demolición, Acarreo de materiales abrasivos, etc.

Material Cuero Resistente, Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



5.9

Guantes de Hule

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en contacto con cemento, pintura, silicón o sustancias químicas, etc. El personal de Instalaciones especiales como por ejemplo Eléctricas o de Vidrio, deberá utilizar guantes especializados y certificados.

Calidad Certificada, Tallas específicas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

Revisar semanalmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



5.10. Gafas Protectoras

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores expuestos a riesgo heridas por voladura de virutas. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc., etc.

Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
	5.11.	Capote para protección de la Lluvia	Todo el personal, Peones, Ayudantes, Albañiles, Operadores de Equipo Pesado y trabajadores expuestos a la lluvia, etc.	Impermeable, Calidad Certificada, Todas las tallas, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa



5.12.

Arnés de cuerpo completo

Todo personal expuesto a trabajos en altura.

Resistente a 2,300 kg en caída libre, Tres anillos de herrajes de acero, incluye línea de vida con amortiguador de impacto, ganchos de seguridad, equipo resistente al calor y la humedad, deberá contar con cintas refractivas para mayor visibilidad, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
--------------	------	----------------	--------------------------	----------------	-----------



5.14.

Casco y Protección Facial

Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, Operadores de Equipo Pesado, Operadores de Pulidoras, esmeriles, cortadoras radiales, circulares, carpintería, etc.,

Policarbonato de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, ajustables al casco de seguridad, deberán ser reemplazados cuando de requiera.

Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Item	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 <p>Máscara de Soldar</p>	5.15.	Máscara para soldar	Trabajadores en labor de soldadura eléctrica.	Material y filtro de alta resistencia a golpes y ralladuras, Calidad Certificada, deberán ser reemplazados cuando de requiera.	Revisar mensualmente para verificar funcionalidad. Uso estrictamente obligatorio para las zonas de trabajo que lo requiera. La falta de esta observación será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.
					

2.20.3.6. Sistemas de Protección Colectivo:

- Cualquier otro ítem de protección personal u colectivo que se requiera para trabajos especiales, tales como soldadura, cortes de vidrio, hierro, cerámica o baldosa de piso, trabajos en áreas confinados o trabajos en altura, etc., deberá ser suministrado por el Contratista a los trabajadores. El hecho de suministrar un ítem de seguridad personal a un trabajador significa que el Contratista ha previamente explicado mediante inducción y charlas de capacitación al trabajador sobre la correcta forma de usar los dispositivos y el riesgo que conlleva el uso inadecuado de estos dispositivos o el riesgo personal que implica el trabajo que se realizará.
- Todos los dispositivos de seguridad personal deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos por las Leyes de la República de Honduras, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPTAP, en el sentido común aplicable a cada caso especial que se presente durante la ejecución de las obras.
- El Representante de Seguridad será el responsable de mantener la Seguridad, Higiene y Salud del Trabajo y deberá tener la autoridad suficiente para ordenar la corrección inmediata de cualquier deficiencia de protección personal o colectiva que se presente en la obra o suspender el trabajo hasta que la deficiencia esté corregida.
- Además, el Contratista es responsable por el suministro, operación y mantenimiento de los dispositivos de protección colectiva, tales como:
 - a) Escaleras
 - b) Conos refractivos

- c) Pasamanos
- d) Barreras
- e) Redes
- f) Andamios metálicos
- g) Andamios de madera.
- h) Protección en zanjas contra derrumbes
- i) Rotulación y señalización
- j) Agua para consumo y para lavado de ojos
- k) Botiquín e insumos de primeros auxilios
- l) Extintores corta fuego.

Los sistemas para la protección y seguridad colectivos usados en los trabajos de construcción, son de obligatorio cumplimiento e implementación por parte del contratista así como su uso obligatorio por parte de los trabajadores y subcontratistas.

La existencia de andamios, redes o barandillas deberá garantizar un nivel de seguridad adecuado, si por el contrario se presentan deficiencias en su composición, conservación o colocación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción de que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo que ante la no existencia de protección.

El contratista también está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo con líneas eléctricas de alta tensión, trabajos de izaje de materiales con grúa, trabajos de acabados exteriores en las fachadas del edificio, trabajos de instalación de vidrio en altura y todos los trabajos donde exista un alto índice de siniestralidad.

2.20.3.7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo indicados en la Guía Ambiental de Construcción de la UGAM y en el RGMPATP, de forma que:

Salvaguarden el personal, propiedades, materiales y equipos públicos y privados expuestos a las operaciones y actividades del Contratista

No impida interrupciones de las operaciones de la Universidad, Municipalidad o del Gobierno, que produzca retrasos en las fechas de terminación del proyecto.

Brinde el control adecuado de los costos de ejecución de esta sección sin menoscabo de la disminución en calidad y cantidad de los insumos y mano de obra necesaria para la implementación de las medidas de prevención necesarios.

Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá proveer las barreras de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización (El contratista está obligado a mantener señales permanentes, aprobadas por el Supervisor, visibles tanto de día como de noche, para indicar cualquier peligro o dificultad de tránsito); los letreros deberán cumplir con los requerimientos del Capítulo XX, del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, para la Señalización de las obras y

adicionalmente cumplir con los siguientes requisitos:

Se deberán colocar adecuadamente señales, letreros, rótulos y avisos para advertir y prevenir la existencia de peligros y proporcionar instrucciones y direcciones a los trabajadores y al público en general, sobre las actividades que se están realizando y las rutas alternas para facilitar el paso.

Los letreros, rótulos y avisos deberán estar visibles en todo momento, mientras exista el peligro o el problema y se quitarán o se cubrirán cuando el peligro o el problema hayan desaparecido.

Todos los empleados deberán estar informados del significado de los diversos letreros, rótulos y avisos que se usen en el lugar de trabajo, indicativos e peligro inmediato y de las precauciones especiales requeridas.

El tipo y dimensiones de las señales o rótulo usados para una situación en particular deberán ser adecuados para el grado de peligro o la intención del mensaje.

Las señales, letreros y rótulos deberán estar colocados tan cerca como sea posible, de una manera segura, a los peligros a que se refieran; las etiquetas deberán estar adheridas por un medio efectivo (tal como alambre, cuerdas o materiales adhesivos), para prevenir que se pierdan o sean removidos inadvertidamente, el contratista deberá garantizar el mantenimiento en buen estado de las señales y rótulos utilizados en el proyecto.

Los letreros deberán tener esquinas redondeadas y deberán estar libres de orillas afiladas, astillas, o cualquier resalte con filo; las terminales de cabezas de pernos u otros dispositivos para asegurar las señales y rótulos deberán colocarse de modo que no constituyan un peligro y deberán estar redactados de modo que sea fácilmente legible, conciso y exacto; el letrero deberá contener suficiente información comprensible mediante iconos, figuras y texto.

Las áreas de construcción deberán estar señaladas con señales de tráfico que sean legibles en los puntos de peligro, debiendo establecer una ruta de evacuación y punto de reunión, basado en el plan de contingencia propuesto por el contratista y aprobado por la supervisión.

Los letreros que se requieran de noche deberán estar visibles, iluminados o con reflectores.

Cumplirá con los estándares de seguridad de la Secretaría del Trabajo, establecidos en el Reglamento General de Accidentes de Trabajo vigente.

El contratista se asegurará que se adoptarán las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar una operación segura en los frentes de trabajo durante los trabajos diurnos y nocturnos.

En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de estos requerimientos o de cualquier condición que represente un serio o inminente peligro para la salud o la seguridad pública o del personal, el Supervisor notificará verbalmente al Contratista y le confirmará por escrito, que deberá iniciar inmediatamente las acciones correctivas de la condición de violación de la seguridad, quedando constancia en bitácora.

Esta notificación de violación, cuando sea entregada o hecha del conocimiento del contratista, será considerada suficiente para que se realicen las acciones correctivas necesarias, ordenando las acciones correctivas inmediatamente. Si el Contratista no toma o rehúsa realizar inmediatamente las acciones correctivas, el Supervisor podrá emitir una orden de paro total o parcial del trabajo hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las acciones correctivas de la violación de seguridad, estableciendo las sanciones correspondientes e informando a la SEAPI mediante oficio. El Contratista no tendrá derecho a pago o extensión de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

Antes de comenzar los trabajos de construcción, el Contratista deberá:

Proponer por escrito un Plan de Seguridad, Salud e Higiene que garantice el cumplimiento de las disposiciones de esta sección. El Plan incluirá una identificación y análisis de los peligros significativos para la seguridad y la salud que afecten la vida, órganos vitales, miembros del cuerpo humano y propiedades, que son inherentes a los trabajos de ejecución del contrato. También Incluirá un Plan para prevenir, mitigar y controlar esos peligros;

Deberá reunirse con representantes del Contratante y la Supervisión para discutir y desarrollar un mutuo entendimiento para la administración del Programa General de Seguridad.

El Contratista deberá inspeccionar continuamente todos los trabajos, materiales, equipos y/o realizar encuestas para comprobar si existen condiciones que puedan representar un peligro y será responsable de tomar las medidas correctivas necesarias, durante el período de construcción, desde el inicio hasta la entrega de la obra.

2.20.3.8. CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN A LOS TRABAJADORES.

El Contratista realizará reuniones semanales para capacitar a los nuevos trabajadores, implementando estrategias inductivas y charlas para hacer un recorrido por las áreas de influencia del proyecto, promoviendo las buenas prácticas de salud ambiental, aplicar buenas prácticas de higiene y generar conciencia de la importancia que tiene la seguridad ocupacional, proteger la salud, según lo establecido en el Plan de Seguridad, previamente aprobado por el Supervisor.

Después de cada reunión de seguridad, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los empleados personal y trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión, se establecerá un programa motivacional para que los asistentes participen dinámicamente en las reuniones que no tome más de 30min.

El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevaran a cabo las reuniones de seguridad, así como deberá presentar el programa de los temas a tratar relacionados con los temas de su elección que podrán ser: Temas de la salud, manejo de extintores, primeros auxilios básicos, rutas de evacuación, uso adecuado de los dispositivos de protección, prevención de drogas y bebidas alcohólicas, buenas normas de conducta y convivencia social, en general sobre los temas de interés identificados en de Plan de Seguridad que

no sean en ningún momento para llamar la atención a los trabajadores o para imponer sanciones frente a sus compañeros o para tratar temas de administración del personal.

2.20.3.9. PROGRAMA DE PREVENCIÓN DEL USO DE TABACO, DROGAS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

El uso, venta y distribución de drogas, tabaco y bebidas alcohólicas está terminantemente prohibido dentro de las zonas de los trabajos y en los predios de Ciudad Universitaria, caso contrario el contratista se expone a las sanciones establecidas por el IHADFA. Lo cual significa que el Contratista deberá instruir un programa para evitar y detectar el uso de estas sustancias.

Cualquier empleado del Contratista que se encuentre portando tabaco o bajo la influencia de drogas o bebidas alcohólicas será suspendido del proyecto de inmediato y no podrá retornar a sus labores. La venta de drogas o bebidas alcohólicas o la verificación de su uso, será razón suficiente para despedir al empleado, trabajador o personal del contratista o sub contratistas y proveedores.

2.20.3.10. SERVICIO DE MEDICINA / PRIMEROS AUXILIOS.

El Contratista mantendrá en sus oficinas de campo los botiquines con los insumos elementales para auxiliar en cualquier caso de emergencia al personal que haya tenido algún accidente. Entre estos insumos básicos se encuentran los siguientes:

- a. Los antisépticos o sustancias cuyo objetivo es la prevención de la infección evitando el crecimiento de los gérmenes que comúnmente están presente en las lesiones, como por ejemplo: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal, en bolsa por 50cc o frasco de gotero plástico por 30cc, en su remplazo se puede utilizar Agua estéril. Jabón de tocador, barra o líquido para el lavado de las manos, heridas y material.
- b. Material de curación como algodón, gasas, vendas, hisopos y esparadrappo.
- c. Los instrumentales como ser: guantes desechables, pinzas, Tijeras Fuertes y Grandes para corte de lona o tela jean, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna con pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero, Manual o folleto de Primeros Auxilios, Pañuelos o Toallas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.

El Botiquín deberá permanecer en un sitio visible, seguro y al alcance del personal autorizado, bien señalizado, donde no ofrezca riesgo alguno y deberá tener una lista del contenido en la tapa del botiquín, así como también el listado con números de teléfono de emergencia, No deberá estar ubicado en el baño o en la cocineta de la cafetería, los medicamentos se pueden alterar por la humedad & por el calor. Todos los elementos deben estar debidamente empacados y marcados en caso de líquidos se recomienda utilizar envases plásticos, pues el vidrio puede romperse fácilmente. Periódicamente deberá revisarse el botiquín y sustituir aquellos elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento. Luego de utilizar el instrumental de un botiquín deberá lavarse debidamente desinfectarse, secarse y guardarse nuevamente.

El contenido del botiquín de primeros auxilios deberá ser revisado por el Contratista previo a su utilización y, por lo menos, semanalmente cuando el trabajo esté en proceso, para asegurarse de reponer los artículos agotados. También, el Contratista implementará un plan de emergencia para la evacuación de empleados o heridos como consecuencia de los trabajos.

El contratista deberá contar con una persona capacitada en primeros auxilios básicos que se encargará de cualquier situación que requiera su ayuda. Es indispensable tener comunicación adecuada entre los frentes de trabajo y la sede principal del Contratista o directamente con algún servicio de auxilio para responder a la mayor brevedad durante una emergencia.

2.20.3.11. HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LAS ZONAS DE TRABAJO.

El Contratista suministrará a su personal las siguientes consideraciones:

2.20.3.12. Agua potable para consumo humano.

- a. El agua para consumo debe ser potable, de fuentes aprobadas por las autoridades de salud.
- b. Durante el clima caluroso se proporcionará agua potable fría.
- c. Debe estar disponible en dispensadores portátiles adecuados de tal diseño que garanticen condiciones higiénicas, deben tener capacidad de mantener cerrado el depósito para evitar la contaminación y tener un grifo. Se deberá tener especial cuidado para evitar la contaminación entre el dispensador y el consumidor.
- d. Los depósitos deberán estar claramente rotulados en cuanto a su contenido y no serán utilizados para otros propósitos.
- e. Se prohibirá el uso de un vaso común o botellas reclinables.

2.20.3.13. Servicios Sanitarios Portátiles, lavamanos y lavaojos.

- a. El contratista podrá conectar el drenaje y sistema de agua potable, la cantidad de servicios sanitarios, lavamanos y lava ojos, al alcantarillado sanitario existente en el edificio C6, o podrá colocar Servicios Sanitarios Portátiles, ubicados en sitios que no contaminen el ambiente o interrumpa las labores académicas ni las aguas de corrientes o cuerpos de agua cercanos.
- b. Los sanitarios deberán ser estar ubicados de manera que los ocupantes estén resguardados contra las inclemencias del clima y alta temperatura, también debe estar protegida de objetos que puedan caer sobre las letrinas. Los sanitarios deberán contener un lavamanos con agua potable, jabón y barril con tapadera cercano para depositar los desechos domésticos.
- c. La cantidad de Servicios Sanitarios deberá proporcionarse de acuerdo a la cantidad de personal que el Contratista emplea en el sitio del proyecto y serán aprobadas por el Supervisor. Se tomará en cuenta la siguiente tabla para determinar su cantidad:

Número de Empleados	Instalaciones Mínimas
15 o menos	Una
16 a 150	Una por cada 25 trabajadores
151 o más	Una por cada 30 trabajadores

2.20.3.14. Planteles

En los planteles para oficinas, bodegas o talleres, deberá permanecer obligatoriamente un botiquín de primeros auxilios y un extintor de 15 lb, clase ABC, polvo químico con indicador de presión y tarjeta de identificación y registro de mantenimiento, deberá evitarse la instalación de planteles que presente retención de aguas lluvias o mal drenaje de agua servida, evitando el drenaje natural de la escorrentía.

Para evitar proliferaciones de vectores, el contratista estará obligado en Presentar un Plan de Control de Vectores, a fin de mantener el área de influencia del proyecto libre de plagas, para lo cual presentara un cronograma para fumigar las áreas de trabajo y sitios donde deberá colocar trampas para control de ratas, especialmente en las áreas de acopio temporal de residuos, la Supervisión verificara el cumplimiento de este plan, en cuanto a la aplicación de la metodología del control de roedores y la consecución de la frecuencia de los controles propuestos.

La cafetería, cocina y área para comedor de los trabajadores, será el único sitio donde se permitirá el consumo de alimentos y deberá estar rotulada y ubicada en sitios separados de las bodegas o frentes de trabajo como por ejemplo el taller de armadura de hierro, también deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el Art.77 del RGMPATP. El Contratista será responsable de brindar la seguridad física de sus instalaciones, permiso de operación y licencia sanitaria.

En caso que los sub contratistas construyan una bodega para almacenamiento de materiales, también deberán cumplir con los requisitos anteriores y no se permitirá el uso de las bodegas como vestidores de los trabajadores.

2.20.3.15. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- El Contratista mantendrá la cantidad de extintores apropiado para combatir incendios provocados por el trabajo.
- Se contará con los números de teléfono del Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Hospitales más cercano para usarse en caso de emergencia y que el percance quede fuera de control con los equipos disponibles en el sitio de trabajo.
- Es indispensable el orden y la limpieza de toda zona de trabajo y el uso correcto de sustancias combustibles, para evitar incendios.
- El contratista deberá cumplir con los requerimientos especificados en la Sección V del RGMPATP.

2.20.3.16. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias deberá incluir las acciones necesarias a ejecutar en caso de accidentes o desastres naturales, que podrían ocurrir durante la construcción del proyecto.

El Programa de Contingencias es un instrumento que los empleados deben conocer y deberá implementarse durante las reuniones de inducción y capacitación señaladas en el artículo G de esta sección, a fin de evitar o minimizar daños a las personas y reducir las pérdidas humanas y económicas. Para lograr la efectividad esperada, todas las partes involucradas, deberán poner interés personal en todos los procesos indicados en el Plan de Contingencias.

Se deberá presentar un análisis de la vulnerabilidad del edificio en los distintos eventos, identificando las zonas de riesgo y se estableciendo un plan de acción saber que hacer antes, durante y después de la emergencia por efectos producidos por la naturaleza o por el hombre, indicados a continuación:

1. **Conato de incendio:** Fuego de pequeñas proporciones que puede ser controlado con equipo manuales contra incendios.
2. **Incendio declarado:** Fuego de grandes proporciones capaz de destruir parcial y total la estructura del edificio.
3. **Inundación:** Invasión lenta o violenta de aguas de ríos, lagunas o los lagos debido a fuertes precipitaciones pluviales o rupturas de embalses.
4. **Tormentas Fuerte:** Fenómenos atmosféricos producidos por descargas eléctricas en la atmósfera.
5. **Sismos** (terremotos): Movimiento súbito de la superficie de la tierra de variable intensidad que pueden provocar grandes daños a infraestructura y a personas.
6. **Huracán:** Tormenta tropical que se forma por la rotación de viento en contra de las manecillas del reloj que se intensifica y se desplaza por el océano y se forma en la intercontinental de convergencia.
7. **Huelgas o Protestas:** Cortaduras, Golpes y Caídas.
8. **Electrocución:** Tormentas eléctricas o por labores de mantenimiento en líneas de alta tensión, etc.
9. **Caída de Aeronaves** o Choque de Automotores.
10. **Procedimientos de Respuesta** (pasos por seguir).

2.20.3.17. LIMPIEZA DE LA ZONA DEL TRABAJO.

1. El Contratista deberá mantener las zonas de trabajo despejadas de basura, materiales de construcción, herramientas, materiales nocivos o tóxicos, etc. con el fin de evitar accidentes, controlar el saneamiento ambiental, evitar enfermedades, evitar incendios y evitar perjuicios al público.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista deberá inspeccionar cada frente de trabajo frecuentemente para asegurar que el sitio se encuentra en condiciones adecuadas de limpieza y saneamiento. Asimismo, se destaca el control adecuado del polvo tanto para el bien de los trabajadores y como así también para el público en general.

2.20.3.18. PRUEBAS DE EQUIPO, MAQUINARIA E INSTALACIONES TEMPORALES.

1. Todo el equipo, maquinaria e instalaciones temporales de construcción deberá mantenerse en condiciones óptimas para su operación segura.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias en conjunto con la supervisión, para comprobar que el equipo, máquina o instalación temporal que ingrese al trabajo cumpla con todos los requisitos de seguridad e higiene del trabajo.
3. Todo equipo, máquina o instalación temporal que no cumpla con los requisitos de seguridad e higiene deberá ser removido inmediatamente de la zona de trabajo.

2.20.3.19. SEGURIDAD PERIMETRAL DE LA ZONA DEL TRABAJO.

El Contratista es el responsable único por la seguridad perimetral de las zona de trabajo, por lo tanto, el Contratista deberá proveer la adecuada señalización, rotulación, iluminación nocturna, personal de seguridad y cualquier otra medida necesaria para controlar el acceso de extraños a las zonas del trabajo.

Entre las medidas de seguridad específicas de la obra, se han detectado riesgos relacionados con la circulación vial del equipo pesado debido al movimiento de volquetas y equipo en la zona del proyecto, dando lugar a un riesgo inducido en el tráfico, personal del contratista y peatones en general, por lo que se necesitará especial atención en la formulación del Plan de Circulación Vial dentro de Ciudad Universitaria, estableciendo claramente que el ingreso de equipo, proveedores de materiales tales como prefabricados, hierro, cemento, arena y grava, será durante horario nocturno para evitar accidentes provocados por congestión.

2.20.3.20. CONTROL DE MATERIALES TÓXICOS

El Contratista debe mantener una lista de todos los materiales tóxicos que se utilicen en la ejecución de los trabajos, con su respectiva hoja de seguridad HDS, para conocer sus especificaciones, componentes y antídoto. Deberá tener en su archivo las instrucciones del uso de todos los productos tóxicos o hidrocarburos y deberá capacitar a los trabajadores que utilizarán el producto en el manejo correcto y el riesgo personal del mismo antes de comenzar el trabajo.

2.20.3.21. PROTECCIÓN DEL AMBIENTE Y EL PÚBLICO EN GENERAL.

El Contratista es el único responsable de coordinar los trabajos con los organismos públicos y privados que estén relacionados con la actividad de controlar las afectaciones por los trabajos realizados, el Contratista deberá trabajar en todo momento resguardando la protección ambiental y la seguridad del público en general cumpliendo a cabalidad con las disposiciones previstas en la Sección 2.1 de este documento.

2.20.3.22. IDENTIFICACIÓN Y RESOLUCIÓN DE DISCONFORMIDADES.

1. Cuando el Plan de Seguridad e Higiene del Trabajo identifique materiales, equipos o trabajos inseguros, el contratista hará la gestión correspondiente para que dichos defectos sean rectificadas en forma inmediata. No se deberá iniciar ninguna actividad sin la autorización previa de la supervisión.
2. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista y/o de la Supervisión, tendrá la autoridad suficiente de paralizar cualquier obra que se esté

desarrollando en forma peligrosa para el trabajador o de terceras personas. El Contratista no podrá solicitar la reposición de plazo adicional por las actividades paralizadas durante se realice totalmente la implementación de las medidas correctivas o preventivas dictadas para evitar accidentes en la obra.

3. El Representante de Seguridad e Higiene del Trabajo del Contratista elaborará informes de sus inspecciones diarias que incluirán informes especiales sobre cualquier accidente de trabajo que se pueda producir. Estos informes deben ser entregados al Supervisor en un plazo de 48 horas después de la inspección o accidente, explicando la deficiencia encantarada y la acción tomada para corregir la deficiencia. Caso contrario, el Supervisor hará un informe sobre la deficiencia observada y tomará acción apropiada para aplicar las sanciones o multas establecidas por las Leyes de la República de Honduras, contempladas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de accidentes de trabajo y enfermedades Profesionales vigente.

2.20.3.23. DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS.

1. El Contratista responderá por el Reporte Diario y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la seguridad e higiene del trabajo.
2. Los Reportes Diarios u otros documentos requeridos por este Contrato, deben ser firmados y fechados por los individuos responsables del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo.
3. El Contratista establecerá y mantendrá un índice para identificar y facilitar la recuperación de documentos específicos. Cada mes, el Contratista enviará una copia del índice actualizado al Supervisor para su información.
4. El Archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
 - a. Los informes diarios del Administrador del Plan de Seguridad y Salud del Trabajo por parte del Contratista.
 - b. Informes de Accidentes Ocurridos y la correspondiente investigación.
 - c. Instrucciones para Materiales Tóxicos y Combustibles
 - d. Inspecciones y pruebas realizadas a la maquinaria, equipo, materiales e insumos de seguridad, etc.
 - e. Informes de las reuniones semanales de capacitación para los trabajadores.
 - f. Lista del equipo de protección personal entregado a cada trabajador
 - g. Fotografías necesarias para documentar accidentes u otros casos de seguridad personal
 - h. Una copia actualizada del Plan de Seguridad y Requerimientos de Salud del Trabajo del Contratista
 - i. Una copia del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes las Leyes de la República de Honduras que corresponden a la seguridad, higiene, salud, etc. del trabajo.
 - j. Diseños de toda construcción temporal elaborados por un Ingeniero Colegiado inscrito en los Colegios Profesionales de la República de Honduras.

2.20.3.24. Tabla de Control para la Evaluación del Plan de Seguridad, Salud e Higiene en el Trabajo

Plan de Seguridad Ocupacional en la Construcción				
Equipo de Protección Personal -EPP-				
No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Observaciones
1	Carnet de Registro	Global	1	Identificación del personal de la obra y control de acceso al proyecto.
2	Cascos	Global	1	Protección personal resistente al impacto por caídas de objetos.
3	Chalecos Reflectivos	Global	1	Identificación y control del personal de campo.
4	Lentes/ Careta Facial	Global	1	Protección contra Proyectiles u objetos, para el personal de campo.
5	Tapones /Orejas	Global	1	Disminución del riesgo de pérdida de auditiva del trabajador.
6	Mascarilla contra polvo y químicos	Global	1	Reducción de riesgo a padecimientos de enfermedades respiratorias por exposición al polvo o productos químicos.
7	Guantes de Protección	Global	1	Protección para evitar laceraciones, heridas o cortaduras en las manos del personal.
8	Calzado de Seguridad y Botas de Trabajo	Global	1	Protección ante golpes y humedad.
9	Impermeables de Trabajo.	Global	1	Protección del personal en tiempos de invierno.
Equipo Para Trabajo en Alturas				
1	Arnés con línea de vida (Eslinga)	Global	1	Para trabajos en altura, obligatorio el uso de arnés de seguridad.
2	Cables y Accesorios para línea de vida	Global	1	Cable acerado para que el empleado tenga un punto fijo en donde sujetarse y evitar el riesgo de caída
3	Lazos y eslingas manejo de carga vertical	Global	1	Para la manipulación de cargas suspendidas.
4	Juego de Andamios	Global	1	Para acceder de forma segura de un nivel a otro y a lo largo de la fachadas.
5	Puntos Accesos	Unidad	4	Para entrar o salir del proyecto de forma segura
6	Escaleras Metálicas Extensibles	Global	1	Para realizar trabajos en excavaciones y en lugares de riesgo de caída
Señalización y Delimitación				
1	Rótulos y Señales.	Unidad	60	Rotulos de Advertencia,Prohibición, Salvamiento y Obligatoriedad, Señales de Prevención de accidentes varias.
2	Barandas de Protección.	Global	1	Instalar las barandas de protección en lugares donde exista el riesgo de caída en una altura de mas de 10 metros de altura.
3	Mallas Plásticas.	M2	240	Delimitación de zonas de riesgo de caída .
4	Cintas de precaución.	Global	1	Delimitación de zanjas o excavaciones.
5	Conos de 50cm para transito veh.	Unidad	15	Restricción del paso para advertir un peligro en la obra.
6	Banderolas para tráfico reflectivas.	Unidad	4	Implementación de los mismos durante la ejecución de los trabajos fuera del proyecto, siempre que sea necesario el uso de banderilleros en la obra.
Prevención Contra Incendios y Ruta de Evacuación				
1	Extintores	Unidad	10	Prevención de un siniestro en la obra. El contratista debe contar con un extintor de 15lb, polvo químico seco ABC, en cada punto en el que se vaya a iniciar un trabajo riesgo de incendio.
2	Recarga de Extintores	Unidad	4	Luego de ser utilizados o luego de la fecha de vencimiento, proceder a recargarlos inmediatamente.
3	Rotulos Ruta de Evacuación	Global	1	Definición de todas las rutas de evacuación que sean necesarias en caso de una emergencia. Ubicar en pasillos, gradas, oficinas de campo y en las bodegas del contratista, etc.
Higiene, Salud y Limpieza				
1	Letrinas	Global	1	Según lo establecido en el numeral 3.3, inciso J de las especificaciones técnicas
2	Botiquines	Unidad	1	Según lo establecido en el numeral 3.3, inciso I de las especificaciones técnicas
3	Agua para consumo	Global	1	Según lo establecido en el numeral 3.3, inciso J de las especificaciones técnicas
4	Limpieza de áreas comunes	Global	1	Cuadrillas de limpieza de pasillos, aceras, frentes de trabajo y sitios de acopio en general.
Capacitación				
1	Charlas de capacitación e inducción	Global	1	Según lo establecido en el numeral 3.3, inciso G de las especificaciones técnicas

2.20.3.25. MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA:

A continuación se expone una serie de procedimientos preventivos de obligatorio cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral de la SEAPI.

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementar en la obra y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud especificadas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado estas medidas de protección para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, mismas que sugieren el procedimiento adecuado con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a ser elaborado por el contratista de la obra.

En el Plan de Seguridad y Salud se deberá estudiar y analizar, el correcto desarrollo que complementara las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra, indicando los niveles de protección aquí previstos.

Cada actividad deberá ser evaluada por el contratista, anticipando los riesgos previstos en estas fichas, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que deberá indicar las acciones concretas a efectuar en campo para la Prevención, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni exime al contratista de sus deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

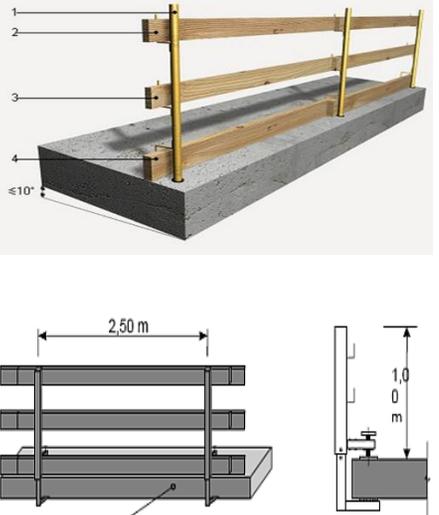
Todo el conjunto de sistemas, medidas y equipo de protección para la seguridad, salud e higiene de la obra deberán estar incluidas dentro del concepto de Herramientas y Equipo de las fichas de costo de cada actividad que forma parte del presupuesto de construcción de la obra, con excepción de las actividades cuyo criterio de medición y pago se identifiquen por separado y tengan un reglón presupuestario con unidades de medición indicadas en estas especificaciones técnicas de construcción.

A continuación se identifican algunas de los sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

Tabla No.1: identificación de los sistemas y medidas de protección colectiva que deberán implementarse en la ejecución de la obra:

No.	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	Baranda de protección con madera rustica	La baranda de protección con madera rustica debe ser utilizada en las excavaciones de agujeros a cielo abierto como por ejemplo en pozo de registro o en boquetes horizontales de la azotea del edificio durante su proceso de construcción.	La baranda de seguridad será de madera rustica de 1 m de altura, compuesta por pasamanos de regla de madera rustica de pino de 3"X1", travesaño intermedio con regla de madera rustica de pino de 3"X1" y rodapié de tablón de madera rustica de pino de 4X2", todo ello sujeto mediante clavos a cuatro postes de madera rustica de pino de 2x3" colocados en las esquinas o cada 1.50m e hincados en el terreno o soportados mediante fijación mecánica a la losa.	<p>El criterio de medición y pago de esta actividad deberá estar incluido dentro del concepto de Herramienta y Equipo de las actividades de construcción de cajas, pozos de registro, boquetes del cubo de elevador, agujeros horizontales en la fundición de losa de entrepiso, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye el suministro de materiales, montaje y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizable en 4 usos.</p>	

2	Cinta de señalización con varilla de hierro	La cinta de advertencia y señalización soportada con varilla de hierro corrugada, se debe utilizar para advertir, señalar y delimitar zonas de trabajo para almacenamiento de materiales o donde hay movimiento de tierra con maquinaria pesada en funcionamiento, mediante uso de cinta de advertencia y señalización.	La cinta de señalización y advertencia es de material plástico, de 8 cm de anchura, 0.04 mm, color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero de 1,2 m de longitud y ½" de diámetro, hincados en el terreno cada 3.00 m. con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	<p>El criterio de medición y pago de esta medida de protección deberá estar incluido en el concepto de Herramienta y Equipo de las actividades indicadas en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye montaje, tapones protectores (tipo seta), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizable la cinta en 1 uso, los soportes en 10 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p>	
3	Malla de señalización con varilla de hierro	La malla de polietileno debe ser utilizada para la señalización y delimitación de zonas de riesgo por caída de objetos en altura inferior a 2 m, en bordes de excavación, mediante malla de señalización	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,10 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de barra corrugada de acero de 1,30 m de longitud y ¾" de diámetro, hincados en el terreno cada 1.00 m y separados del borde del talud de corte en más de 2 m de distancia con tapón protector tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las varillas.	<p>Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye materiales y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p>	

4	Sistema de protección de bordes	El sistema provisional de protección de borde de entrepiso será de 1 m de altura, se deberá utilizar en todos los bordes finales de losas de entrepisos de concreto, proporcionando seguridad y resistencia de cargas estáticas en superficies planas a nivel de trabajo.	<p>El sistema está formado por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Poste de tubo negro hueco de 2", chapa 14 de 1.20 m de longitud. 2) Un pasamano con madera rustica de pino de 3"x1" 3) Un travesaño intermedio con madera rustica de pino de 3"x1" 4) Un rodapié de tablón de madera rustica de pino de 4"x2". <p>Todo lo anterior sujeto mediante ganchos fijos o guarda cuerpos de seguridad para recibir las piezas de madera rustica, hechos con varilla de hierro corrugado de 1/2" troquelado a 1-1/2" y soldado a los postes de tubo negro de 2", el rodapié debe tener el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y las piezas metálicas deben estar pintadas con dos manos de anticorrosivo color amarillo, los postes deberán estar separados entre sí a una distancia máxima de 2.50 m y podrán estar embebidos al entrepiso con una base de PVC de 2" de diámetro para remover el sistema sin necesidad de picar o cortar las piezas o podrá utilizarse en su defecto, prensas debidamente adaptadas a los postes para fijarlos al bordo de la losa.</p>	<p>Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye materiales y montaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Amortizables en 20 usos.</p>	
5	Escalera fija provisional	La escalera fija provisional deberá ofrecer la adecuada protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 5.40 m entre pisos y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, deberá ser utilizada al menos dos escaleras por nivel en el edificio y una escalera por muro de contención.	La escalera fija provisional es de madera rustica de pino de 1,20 m de anchura útil, con huellas de 0.30 m y contrahuellas de 0.17 m, formados por tabloncillos de 2", barandillas laterales de 1,00 m de altura, rodapiés de tablón de 6"x2", pasamanos laterales de tabla de 3x2", con travesaño lateral de tablón de 3x2", descanso intermedio de 1.00 m, todo ello sujeto mediante clavazón o tornillos a los postes de madera rustica de 3x3" colocados cada 1.50 m a lo largo de los laterales de la escalera, rotulación y señalización correspondiente.	<p>Longitud de medida horizontal según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud.</p> <p>Incluye mano de obra, elementos y materiales para el montaje, fijación a la superficie de apoyo, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje del conjunto, rotulación y señalización correspondiente.</p> <p>Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Amortizable en 4 usos.</p>	

6	Extintor	Se usará cuatro unidades por nivel en el edificio y una unidad en las oficinas y bodegas del contratista.	El extintor portátil deberá contener polvo químico ABC polivalente anti brasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 7 kg (15 Lb) de agente extintor, con manómetro, manguera y boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje	
7	Botiquín de Primeros Auxilios	El botiquín de primeros auxilios deberá estar en sitio seguro, al alcance del personal y donde no ofrezca riesgo alguno para la atención adecuada. se recomienda colocar la lista con números de emergencia, hospital y clínica más cercano, ambulancia, policía, bomberos, etc. Periódicamente la Supervisor deberá revisar el botiquín y sustituir aquellos insumos o elementos que se encuentren sucios, contaminados, dañados, vencidos (medicamentos) o que no pueda verse claramente el nombre del medicamento.	El botiquín de primeros auxilios es un gabinete metálico 0.50X0.35 m. color blanco con el símbolo de la cruz roja y deberá contener los elementos esenciales que se clasifican así: ANTISÉPTICOS: Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón. MATERIAL DE CURACIÓN: Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón MEDICAMENTOS ANALGESICOS: Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico, EQUIPO INSTRUMENTAL: Guantes Desechables, Pinzas, Tijeras Fuertes, Termómetro Oral, Ganchos, Lupa, Linterna y pilas de reposición, Libreta y lápiz, Caja de fósforos o encendedor, Lista de Teléfonos de Emergencia, Gotero Manual o folleto de Primeros Auxilios, Toallitas húmedas, Manta térmica, Bolsas de Plástico, Vasos desechables, Cucharas, Aguja e Hilo.	Número de unidades previstas, según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud. Incluye el suministro y colocación de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento de insumos en buenas condiciones, vigentes y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Nota: La cantidad de elementos depende del número de trabajadores en el proyecto.	

8	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.35x0.35 m, con pictograma sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación con bridas de nylon.	Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud. Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
9	Cartel general indicativo de riesgos. características técnicas	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de protección según el Plan Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, con material PVC serigrafiado, de 2.00 m X 1.60 m, con 6 orificios de fijación, fijado con bridas de nylon. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, bodegas de materiales y sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.	Número de unidades previstas según Estudio de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	

2.21. GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

2.21.1. ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista de prever todas las acciones conducentes a la implementación de buenas prácticas de construcción para garantizar el control y manejo ambiental del proyecto, mediante la cual se organizan actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con la finalidad de lograr una adecuada ejecución del mismo, previniendo o mitigando los problemas ambientales de acuerdo a las leyes de la República de Honduras en relación a la Legislación Ambiental vigente (*Decreto No. 104-93 Ley General del Ambiente, Acuerdo Ejecutivo No.008-2015 Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SINEIA, Acuerdo No. 0094 Reglamento General de Salud Ambiental, Acuerdo No.058 Normas Técnicas de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillados Sanitarios, Acuerdo No. 084 Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable, Acuerdo No. 378-2001 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos*), *Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.*

En este caso, por ser las actividades categorizadas de bajo impacto ambiental, no se deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental, sin embargo, se deberá cumplir con las medidas de mitigación ambiental que se presentan en esta Sección.

En aquellos casos en que se determine que no se esté cumpliendo la implementación de las medidas de mitigación, la Supervisión deberá aplicar las sanciones contractuales a fin de asegurar su cumplimiento y lograr una operación segura.

Forma de Pago: El pago se hará por estimación de acuerdo al porcentaje de evaluación en el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en esta sección.

2.21.1.1. DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA

El Contratista presentará una declaración formal de la Política de Conservación Ambiental de su Empresa. La misma declarará que el Contratista es capaz de ejecutar las obras de conformidad absoluta con las Leyes de la República y todos los requerimientos de esta Sección. Declarará que no es política de la empresa realizar actividades que perjudiquen el ambiente como resultado de los trabajos que se realicen en este Contrato. Esta declaración se imprimirá y colocará en lugares visibles del Proyecto y frentes de trabajo posterior a la Orden de Inicio, o donde lo indique la Supervisión.

2.21.1.2. ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS

- a. Toda la organización del Contratista será responsable por la implementación de la gestión ambiental.
- b. El Contratista contará con personal y empleados suficientes para garantizar el cumplimiento de las funciones, control y monitoreo de las medidas de mitigación establecidas. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto, el cual deberá estar inscrito en MIAMBIENTE como Prestador de Servicios Ambientales.

- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
 - i. Detener cualquier trabajo que represente una amenaza para la conservación del medio ambiente.
 - ii. Dirigir la corrección de cualquier violación de las reglas ambientales.
 - iii. Iniciar las tareas y obras de mitigación contempladas en la Gestión Ambiental del proyecto

2.21.1.3. CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El Contratista realizará reuniones semanalmente para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente las medidas de mitigación ambientales.

2.21.2. IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

A continuación en la tabla siguiente se presentan los impactos más relevantes ambientales y sociales que fueron identificados en el proyecto.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de la construcción y por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.
	Alteraciones en los niveles sonoros.
	Afectación de edificios vulnerables al incremento de ruido y polvo en el área.
SUELO	Afectación en la calidad del suelo durante excavaciones.
	Generación de desechos sólidos y posibles derrames de las maquinarias (aceites, etc.)
FAUNA Y FLORA	Pérdida de árboles del sitio.
	Afectación de hábitats naturales, vida silvestre y vegetación natural en áreas cercanas del proyecto.
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante la construcción.

2.21.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación se presentan las especificaciones y requerimientos mínimos sobre las medidas de mitigación para los impactos descritos en el numeral 2.

2.21.3.1. CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

- i. El Contratista deberá garantizar el control de emisiones a la atmósfera, las cuales pueden provocar impactos ambientales negativos, entre ellos: contaminación del aire, contaminación del suelo, enfermedades respiratorias, irritación de la piel y ojos, entre otros.
- ii. El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.
- iii. El Contratista implementará un Programa de Humectación de las zonas de trabajo que lo amerite, como por ejemplo: demoliciones, corte de concreto, acarreo de

materiales, etc., el cual deberá ser realizado por aspersión con mangueras y accesorios adecuados o con camiones cisterna, dentro del perímetro del proyecto y en las calles de acceso al mismo que no estén pavimentadas, dos veces al día.

- iv. No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de 24 horas como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.
- v. El Contratista deberá cubrir con toldo la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales, situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida del Centro, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 km/h, dentro del UNAH-TEC AGUÁN.
- vi. El Contratista deberá establecer un protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto, manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público como ser pasillos, aceras, estacionamientos, gradas, áreas verdes, etc.
- vii. El Contratista deberá realizar trabajos de corte o pulido en espacios cerrados con malla, utilizando cortadoras que incorporen agua.
- viii. El Contratista deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población universitaria, principalmente al desarrollo de las actividades docentes y académicas que se realizan en los edificios colindantes.
- ix. El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones de ruido en la obra y será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.
 - i. El Contratista deberá cubrir el área o frente de trabajo, para no afectar las actividades docentes y académicas de la población ubicada en los edificios cercanos.
 - ii. El Contratista realizará el mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de gases. Previamente al ingreso a las zonas de trabajo, los vehículos y maquinarias a utilizar deberán contar con una revisión técnica por parte de la Supervisión del proyecto para que avale su buen funcionamiento.

A continuación se presentan las fichas correspondientes, las cuales contienen información referida a la identificación de la medida, los efectos ambientales o sociales que se desea prevenir o corregir, la descripción de la medida propiamente dicha, el ámbito, frecuencia y momento de aplicación. Además se informa la etapa del proyecto en la que se aplica y la efectividad esperada.

Medida MIT- 1	CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la Calidad del Aire, Flora y Fauna. Afectación de Agua, Suelo y Paisaje. Afectación a Seguridad de Operarios y Salud de la Población.
<p>Descripción de la Medida: Material Particulado y/o Polvo: Se deberá implementar un Programa de Humectación en las zonas de trabajo de demoliciones, corte de concreto, acarreo de materiales y desmontaje de materiales. El Contratista deberá cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales. Se deberá realizar una limpieza permanente de las calles de acceso y del lodo residual en las llantas de las maquinarias.</p> <p>Ruidos y Vibraciones: El Contratista deberá cubrir el área o frente de trabajo, con lámina, en caso de existir trabajos puntuales o equipos estáticos y ruidosos. Las vibraciones de los equipos y maquinarias pesadas y la contaminación sonora por el ruido de los mismos, durante su operación, pueden producir molestias a los operarios y a la población universitaria, como por ejemplo durante desmontajes, demoliciones y/o durante la construcción y montaje de la infraestructura y obras complementarias. Por lo tanto, se deberá minimizar al máximo la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores. Las tareas que produzcan altos niveles de ruidos, como el movimiento de camiones de concreto premezclado, suelos de excavaciones, materiales, insumos y equipos; y los ruidos producidos por retroexcavadoras, motoniveladoras, pala cargadora y máquina compactadora en la zona de obra, ya sea por la elevada emisión de la fuente o suma de efectos de diversas fuentes, deberán estar planeadas adecuadamente para mitigar la emisión total lo máximo posible, de acuerdo al cronograma de trabajo del proyecto. El Contratista evitará el uso de máquinas que producen niveles altos de ruidos simultáneamente con la carga y transporte de camiones, debiéndose alternar dichas tareas dentro del área de trabajo. No podrán ponerse en circulación simultáneamente más de tres camiones. Se deberá realizar medición periódica de los niveles sonoros. Los operarios deben estar provistos de equipos de protección personal (EPP).</p> <p>Emisiones Gaseosas: Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.</p>	
Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios y migración de la fauna. Ausencia de reclamos por parte de la Comunidad Universitaria.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

Medida MIT- 2	CONTROL DE VEHÍCULOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de Paisaje, Actividades Económicas y Fauna. Afectación de la Seguridad de operarios y a la comunidad universitaria.
Descripción de la Medida:	<p>El Contratista deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento de los camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.</p> <p>El Contratista deberá elaborar el Plan de Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en labores de acarreo; el operador estará obligado a conocerlos para manejarse en forma segura y correcta.</p> <p>Los equipos pesados para la carga y descarga deberán contar con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de retroceso. En las cabinas de los equipos no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador, salvo que lo autorice el encargado de seguridad.</p> <p>Se deberá prestar especial atención a los horarios de trabajo de la maquinaria con el objetivo de no entorpecer la circulación de vehículos en el UNAH-TEC AGUÁN.</p> <p>El Contratista deberá realizar un plan o cronograma de tareas (limpieza de terrenos, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito local.</p> <p>Esta medida tiene por finalidad prevenir accidentes hacia los estudiantes, el personal docente y administrativo y operarios de los equipos y maquinarias pesadas y de esta manera minimizar al máximo la probabilidad de ocurrencia de incidentes, así como prevenir daños a la fauna.</p>
Ambito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control sorpresivo durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	MEDIA
Indicadores de éxito:	Ausencia de no conformidades por parte del auditor. Ausencia de reportes de accidentes de operarios y población.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

2.21.3.2. CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL

- i. El Contratista deberá garantizar el buen manejo de los suelos durante el período de excavación, ya que de no hacerlo se puede afectar la calidad del suelo, el escurrimiento superficial, la flora y la fauna, el paisaje y la seguridad de los trabajadores.
- ii. El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el control de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal.
- iii. El Contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen en el área del proyecto sean las estrictamente necesarias.
- iv. El Contratista deberá trasladar el material sobrante, resultante de cortes y excavaciones hacia los lugares indicados por la SEAPI.

A continuación se presenta la ficha correspondiente, la cual contiene información

referida a la identificación de la medida, los efectos ambientales o sociales que se desea prevenir o corregir, la descripción de la medida propiamente dicha, el ámbito, frecuencia y momento de aplicación. Además se informa la etapa del proyecto en la que se aplica y la efectividad esperada.

Medida MIT- 3	CONTROL DE EXCAVACIONES/REMOCIÓN DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la Calidad de Suelo y Escurrimiento Superficial. Afectación a la Flora y Fauna. Afectación del Paisaje y la Seguridad de Operarios.
Descripción de la Medida:	El Contratista deberá controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen en el área del proyecto sean las estrictamente necesarias. Deberán evitarse excavaciones y remociones de suelo innecesarias, ya que las mismas producen daños al hábitat, perjudicando a la flora y fauna, e incrementan procesos erosivos, inestabilidad, asentamientos y escurrimiento superficial del suelo. Asimismo se afecta al paisaje urbano en forma negativa.
Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias / Ausencia de no conformidades del auditor / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la Comunidad Universitaria.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

2.21.3.3. MANEJO DE RESIDUOS

- i. El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos, ya que estos pueden generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación de aguas, suelos, afectación de la calidad del paisaje, proliferación de botaderos clandestinos.
- ii. El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para el manejo, y la reducción de generación de residuos.
- iii. El Contratista deberá implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto, mediante la utilización de contenedores debidamente identificados para: “Residuos inertes de construcción”, “Basuras Domiciliarias” y “Residuos Peligrosos”.
- iv. El Contratista será responsable de trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera del UNAH-TEC AGUÁN, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias.
- v. El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, ya sea en contenedores o espacios limitados cubiertos con lona, debidamente identificados y rotulados. En cualquier caso la

supervisión autorizará las zonas y sitios, previo a su utilización para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra (plazo máximo de 24 horas).

- vi. No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general dentro del perímetro y área de influencia del Proyecto u otras áreas dentro del Centro.

A continuación se presentan las fichas correspondientes, las cuales contienen información referida a la identificación de la medida, los efectos ambientales o sociales que se desea prevenir o corregir, la descripción de la medida propiamente dicha, el ámbito, frecuencia y momento de aplicación. Además se informa la etapa del proyecto en la que se aplica y la efectividad esperada.

Medida MIT- 4	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y PELIGROSOS
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la Calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.
Descripción de la Medida:	El Contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de residuos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios y el Plan de Manejo de Residuos sólidos, tóxicos y peligrosos. El Contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la incorporación de residuos y su posible dispersión por el viento. Se deberán implementar métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos generados en el proyecto para: "Inertes de construcción", "basura domiciliaria" y "peligrosos". El Contratista deberá recoger los sobrantes diarios, concreto, maderas y plásticos y trasladarlos fuera del UNAH-TEC AGUÁN, los residuos reciclables a empresas recicladoras. No se permitirá la acumulación de residuos en un plazo máximo de 24 horas. Los residuos y sobrantes de material que se producirán en el proyecto, y durante la demolición y desmontaje de las estructuras existentes y la construcción de las obras civiles y complementarias, deberán ser controlados y determinarse su disposición final de acuerdo con lo estipulado en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios. Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra. El Contratista dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados. El Contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los residuos de la obra.
Ámbito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y ciudadanos locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

Medida MIT- 5	CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS EFLUENTES LÍQUIDOS
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la Flora y Fauna. Afectación de Agua, Suelo y Paisaje. Afectación a la Salud de la Población.
Descripción de la Medida:	El Contratista deberá disponer los medios necesarios para lograr una correcta gestión de los efluentes líquidos durante todo el desarrollo de la obra, aplicando el Plan de Manejo de Desechos Líquidos. El Contratista deberá evitar la degradación del paisaje por la generación de efluentes líquidos durante todo el proyecto. Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados. El Contratista dispondrá de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los efluentes líquidos. El Contratista será responsable de capacitar adecuadamente al personal para la correcta gestión de los efluentes líquidos de la obra. El Contratista será el responsable de evitar el lavado o enjuague de maquinarias y equipos que puedan producir escurrimientos y/o derrames de contaminantes cerca de canales o dentro de las zonas arborizadas.
Ambito de aplicación:	Toda la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Ausencia de efluentes líquidos dispersos en el frente de obra / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y ciudadanos locales. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

2.21.3.4. PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y JARDINIZACIÓN

- i. El Contratista deberá garantizar el buen manejo de los recursos naturales, suelo, agua y fauna; recuperando los terrenos degradados a través de la reforestación con especies nativas en los lugares en donde la SEAPI indique.
- ii. El Contratista capacitará al personal en relación a las buenas prácticas para la protección y conservación de los recursos suelo, agua y fauna.
- i. El Contratista deberá privilegiar la presencia de los árboles de **Pino, Pinus Oocarpa**, especie arbórea con valor ecológico en la zona, los cuales se encuentran ubicados en el costado norte y oeste del edificio. El sistema radicular del árbol podría extenderse más allá del límite establecido por la línea de goteo de la copa del árbol, lo cual se considera generalmente como zona radicular crítica. Cualquier perturbación en esta zona puede afectar directamente las oportunidades de sobrevivencia del árbol. Para proteger esa zona radicular crítica, todas las actividades de construcción y almacenamiento de materiales, se deben ubicar de manera que se eviten perturbaciones en la zona de protección.
- ii. Los árboles a ser preservados serán identificados y enumerados, y serán protegidos mediante dispositivos de protección que deberán ser instalados previo al inicio de cualquier actividad de construcción que se realicen en las áreas de protección arbórea.
- iii. El Contratista deberá proteger las zonas radiculares críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados. Estas áreas se

establecerán a aproximadamente dos (2) metros de cualquier área de construcción, almacenamiento o tráfico, y se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de cuatro (4) pies (1.2 metros) con madera, se instalará un rótulo que indique (Área de Protección Arbórea. NO Entrar).

- iv. El Contratista deberá evitar ocupar el espacio del área de protección arbórea con acopios de materiales o vehículos estacionados, libre de polvo y en buen estado de conservación.
- v. El Contratista deberá realizar el trasplante de árboles que se encuentren en la zona, cuyo tamaño y estado lo permita, en los lugares que indique la Supervisión.
- vi. El Contratista será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.

2.21.3.4.1. CONFORMACIÓN ÁREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTAS

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen y proporcionar tierra negra vegetal todo ello de conformidad con estas especificaciones, en los lugares mostrados en los planos o que fuesen fijados por el Supervisor.

La tierra negra vegetal para sembrar será un suelo fértil procedente de tierra cultivada, con buenas características de drenaje, libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros.

Previamente se limpiará el sitio de residuos de la obra y de todos aquellos materiales extraños que entorpecen el rápido crecimiento del césped. Se tendrá especial cuidado en dejar la pendiente adecuada hacia los puntos de desagüe.

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 vegetal y el engramado final. Se usará tierra negra natural y de origen vegetal.

a) MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:

i. Césped:

El césped deberá ser del tipo especificado en planos. Deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

ii. Tierra Vegetal (Tierra Negra):

Este material tendrá 0.10 m de espesor y deberá consistir en tierra negra preparada para siembra, semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

iii. 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.

iv. 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 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.

b) MÉTODO DE SIEMBRO

i. 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.

ii. 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.

iii. Cuidados durante la Colocación 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.

A continuación se presenta la ficha correspondiente, la cual contiene información referida a la identificación de la medida, los efectos ambientales o sociales que se desea prevenir o corregir, la descripción de la medida propiamente dicha, el ámbito, frecuencia y momento de aplicación. Además se informa la etapa del proyecto en la que se aplica y la efectividad esperada.

Medida MIT- 6	PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y JARDINIZACIÓN
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectación de la calidad de suelo y escurrimiento superficial. Afectación de la flora, fauna y paisaje.
Descripción de la Medida:	El Contratista será responsable de proteger las zonas radicales críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados y se protegerán con malla plástica de seguridad color naranja de 4 pies (1.2 metros) con madera. El Contratista deberá privilegiar la presencia de los árboles de Pino, Pinus Oocarpa, especies arbóreas nativas y de importancia ecológica en la zona. Reposición de árboles y minimización de intervenciones que puedan afectar otros individuos. Mantener al máximo posible la vegetación existente. Evitar excavaciones y remociones de suelo innecesarias. Respetar el espacio arbóreo y vegetación natural cercana al proyecto. El Contratista deberá realizar la forestación y la jardinería en las zonas indicadas en los planos con una capa de 10 cm de tierra vegetal, sobre la cual se sembrará césped, a efectos de compensar la limpieza de la vegetación y cobertura vegetal. El Contratista será responsable del riego y corte del césped hasta la recepción definitiva de la obra. También deberá realizar la provisión, transporte, plantación, riego y conservación de las especies arbóreas autóctonas a implantar en las zonas de obra que se considere. El suministro de las plantas provendrá de viveros acreditados. Se utilizarán para el transporte de las plantas envases limpios y abiertos, de buena ejecución. El Contratista será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.
Ámbito de aplicación:	Todo el frente de la obra y cercano a las zonas de bosque.
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual. Una vez concluidas las tareas que pudieran afectar la zona a forestar y/o hacia el final de la obra.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas en el área de la obra. / No detección de cortes y daños innecesarios en los árboles cercanos. / Ausencia de no conformidades del auditor / Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la Comunidad Universitaria.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista

Medida MIT- 6	PROTECCIÓN ARBÓREA, FORESTACIÓN Y JARDINIZACIÓN
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

2.21.4. ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

- i. El Contratista deberá garantizar que se manejen de manera correcta las posibles interferencias que se puedan provocar durante la interacción del proyecto con la Comunidad Universitaria, entre ellos: cambios en el tránsito vehicular y peatonal, ocupación de espacios públicos, ruidos molestos u otros efectos sobre las personas que deben ser considerados durante el período de ejecución de la obra, a fin que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos.
- ii. El Contratista capacitará al personal, en relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población universitaria a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.
- iii. El Contratista deberá restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al Proyecto y al UNAH-TEC AGUÁN.
- iv. El Contratista deberá promover el buen comportamiento dentro de la obra, evitando en todo momento palabras soeces, actos inmorales o violentos, gritos, música, timbres, uso de celulares o artefactos con exceso de volumen, así como el uso de adecuada vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.
- v. El Contratista deberá mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra, libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.
- vi. El Contratista deberá instalar rótulos informativos y la señalización en tamaños adecuados para advertir de la entrada y salida de camiones o del equipo de construcción, avisar acerca de peligros a la población universitaria e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto. La protección de personas que circulen cerca de la obra se regulara de la siguiente manera:
 - a. Uso obligatorio de los Dispositivos de Protección Personal, tanto para empleados, personal, visitantes, proveedores, etc. (Capítulo 21 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo). (En buen estado funcional y operativo durante toda la ejecución de la obra). Ver Sección 2.2 de estas especificaciones.
 - b. Acceso a la Obra: (Art.181, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo):
 - i. Proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos.

- ii. Las escaleras, rampas, andamios y pasarelas, deben estar contruidos con materiales apropiados y dotados de medios que aseguren la protección, no se aceptará el uso de desperdicios de madera o material en mal estado, para las estructuras de estos dispositivos de protección colectiva.
 - iii. Los accesos a la obra y los pasos libres se deberán mantener sin obstáculos de ningún tipo, limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas.
 - iv. Se mantendrá un nivel mínimo de iluminación de 150 lux.
 - v. El espacio mínimo de paso libre que deberá quedar en las aceras y pasillos de circulación, será de 1.00 m de ancho en toda la longitud.
 - vi. Los pasillos peatonales deberán permitir el adecuado tránsito (piso libre de discontinuidades, etc.) para personas con movilidad reducida. Deberá permanecer libres de todo tipo de obstáculo o cualquier elemento que obstaculice el tránsito peatonal y de forma especial, de cualquier elemento que no pueda ser detectado, en la forma usual, por las personas con discapacidad visual. Estarán, además protegidos, no debiendo presentar aristas vivas o salientes en los que pueda producirse choque o golpe, libre de clavos, alambre de amarre, madera astillada, debiéndose adoptar todas las medidas de seguridad pertinentes para evitar accidentes.
 - vii. Todos los andamios y estructuras para trabajos de formaletas o armado de hierro, debe cumplir con lo estipulado en el Reglamento de medidas preventivas y accidentes de trabajo, inciso No.4 del artículo No.182 y 187.
- c. Señalización: (Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo)
- i. En todas las obras en que sea necesaria la colocación de vallas, andamios o instalaciones similares, se fijaran luminarias con luz roja y elementos durante todas las horas de la noche, en cada uno de los extremos y ángulos que formen.
 - ii. Adicionalmente se deberán pegar cintas refractivas, indicando las esquinas a 1.00 m de altura.
 - iii. En aquellos casos en que debido a las obras o a las condiciones de la instalación se ocasione opacidad o se impida la normal propagación de la iluminación, deberá preverse la instalación de iluminación adicional.
- d. Vallado de obras:
- i. Se instalará de forma que no obstaculice los accesos y servicios de interés general (pasos, aceras, gradas, pasillos, registros, etc.).
 - ii. Se cumplirá la normativa vigente en relación con el Manual de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - iii. El contratista deberá mantener el cerco en condiciones de ornato y seguridad a fin de evitar reclamos o molestias a los peatones.
 - iv. Los sistemas de anclaje del cerco podrán perforar la acera y el pavimento, pero el contratista se verá obligado a la restitución a su estado original, con la utilización de los mismos materiales. En el caso de tratarse de pavimentos de especial calidad o de

imposible reposición se prohibirá su deterioro con lo que el cerco deberá ser fijado, a criterio de la Supervisión, mediante el empleo de medios que no deterioren el pavimento.

- v. Cualesquiera daños que como consecuencia de la implantación y desmontaje del cerco se produzcan sobre los viales, serán reparados por el contratista.

El Contratista deberá dictar y cumplir con las medidas necesarias para contribuir a prevenir y reducir los accidentes y reclamos que se puedan generar por la ejecución de las obras, en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales, adicionalmente deberá seguir las normativas vigentes requeridas por la Secretaría de Salud y Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.

A continuación se presenta la ficha correspondiente, la cual contiene información referida a la identificación de la medida, los efectos ambientales o sociales que se desea prevenir o corregir, la descripción de la medida propiamente dicha, el ámbito, frecuencia y momento de aplicación. Además se informa la etapa del proyecto en la que se aplica y la efectividad esperada.

Medida MIT- 6	CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA
Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:	Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población. Afectaciones al Tránsito Local. Molestias a la población.
Descripción de la Medida:	Durante toda la construcción del proyecto el Contratista dispondrá los medios necesarios para lograr una correcta señalización en las áreas de excavaciones, demolición, desmontaje y en los frentes de obra en todas las zonas cercanas al proyecto. La señalización del riesgo será permanente, incluyendo vallados, carteles indicadores y señales luminosas cuando correspondan. Deben identificarse sitios de acceso rápido y prioritario (Ej.: pasarela para discapacitados) El Contratista deberá colocar estructuras adecuadas para facilitar el paso de personas y maquinarias, contemplando las medidas de seguridad correspondientes. Medidas de Señalización con avisos del obstáculo e indicación de posibles vías alternativas. Concientizar a la población universitaria de los beneficios ambientales del proyecto a través de mensajes positivos en el cerco provisional. La señalización de riesgo de la obra debe implementarse de acuerdo con el Cap. 20 del Reglamento General de Medidas Preventivas y Accidentes de Trabajo.
Ámbito de aplicación:	Todo el frente de la obra
Momento/ frecuencia:	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
Efectividad Esperada:	ALTA
Indicadores de éxito:	Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de las autoridades y Comunidad Universitaria. Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.
Responsable de la implementación de la Medida:	El Contratista
Periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la medida:	Mensual durante toda la obra.
Responsable de la Fiscalización:	El Contratante

2.22. SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.22.1. 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).

2.22.2. 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.

2.22.3. 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.

2.22.4. 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).

2.22.5. 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.

2.22.6. 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.**

2.22.7. 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.

2.22.8. 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.

2.22.9. 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.

2.22.10. 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.

2.22.11. 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.

2.22.12. 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.

2.22.13. 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 contratueras. 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.

2.22.14. 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, entendiendo 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.

2.22.15. 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.

2.22.16. 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.

2.22.17. 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.

2.22.18. 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.

2.22.19. 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.

2.22.20. 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.

2.22.21. 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.

2.22.22. 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.

2.22.23. 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.

2.22.24. 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 $\frac{3}{4}$ ". Los costos de certificación de cada salida se deberán indicar en el cuadro de cantidades de obra.

2.22.25. 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.

2.22.26. 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.

2.22.27. 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.

2.22.28. 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.

2.22.29. 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.

2.22.30. 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.

2.22.31. 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 instalaran de acuerdo a norma, estos se instalaran 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.

2.22.32. 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.

2.22.33. 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.

2.22.34. 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.

2.22.35. 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.

2.22.35.1. 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

2.22.35.2. 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.

2.22.35.3. 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.

2.22.35.4. MARCAS DE REFERENCIA.

- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric

2.22.35.5. SECCIONADOR PEDESTAL DE MEDIA TENSIÓN EN SF6 PARA INTERPERIE

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. Envoltorio 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 ESTAN INDICADAS EN ESTOS DOCUMENTOS.**

2.23. ESPECIFICACIONES TECNICAS: TELECOMUNICACIONES**2.23.1. 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.

2.23.2. 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.

2.23.3. 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).

2.23.4. 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.

2.23.5. 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.

2.23.6. 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.

2.23.7. ESTANDARES 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).

2.23.8. 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.

2.23.9. 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 ¾" 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.

2.23.10. CLIMATIZACION

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.

2.23.11. NORMAS Y ESTANDARES

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.

2.23.12. CERTIFICACION

- 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 reflectada 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.

2.23.13. 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.

2.23.14. 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.

2.23.15. 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.

2.24. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS MECÁNICOS

SECCIÓN 2.24-1000

2.24.1. GENERALES DE LA OBRA MECÁNICA

2.24.1.1. INTRODUCCIÓN

Estas especificaciones han sido elaboradas con el propósito de normar el suministro, instalación, montaje y puesta en marcha de los Sistemas y Equipos Mecánicos **que darán servicio a los Laboratorios de Ciencias Básicas y Planta Piloto de Innovación Alimentaria del UNAH-TEC AGUÁN.**

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 y equipos, complementándose con los términos de referencia de la licitación.

2.24.1.2. 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 informará 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 de cada especialidad quien al efectuar la instalación deberá acomodar los ductos y tuberías a la estructura, evitar obstrucciones, conservar alturas y mantener los pasos libres.

2.24.1.3. LA PRESENTACION 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 ductos, tuberías 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.

2.24.1.4. TRABAJOS ASOCIADOS A LA OBRA MECANICA

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 dejara en todos los casos se pegara a los equipos con tubería flexible eléctrica y dejara cableada de 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.

2.24.1.5. CRUCES A TRAVÉS DE PAREDES

Se requiere pasa-tubos y pasa-ductos en las paredes 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 instalará un pasa tubo de PVC Cedula 40 de 13 cm de largo y se sellará con sellador cortafuego flexible, resistente al humo a los gases y al agua, con certificación UL 2079 y ASTM E1966, similar o superior a HILTI CP-606.

Para el paso de tuberías de gas licuado de petróleo a través de paredes se instalará un pasa tubo de hierro negro de 13 cm de largo y se sellará con sellador corta fuego flexible, resistente al humo a los gases y al agua, con certificación UL 2079 y ASTM E1966, similar o superior a HILTI CP-606.

Paso de ductos de aire a través de paredes: Para todo paso de ducto de aire a través de paredes se instalará un ducto de lámina galvanizada de 13 cm de largo y se sellará con sellador cortafuego flexible de 1Hr, resistente al humo a los gases y al agua, con certificación UL 2079 y ASTM E1966, similar o superior a HILTI CP-606.

2.24.1.6. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES A UTILIZAR

Buscando alargar la vida útil de los soportes y tornillería en general, y evitar al mismo tiempo la corrosión de los mismos se ha seleccionado para este proyecto el uso de materiales de acero galvanizado.

Los siguientes son las características de los materiales que se solicitan para los soportes y tornillería en general a ser utilizados para los equipos y sistemas mecánicos:

Anclajes:

- Expansor metálico similar o superior a HILTI HDI, de acero galvanizado.
- Anclaje similar o superior a HILTI HSL, HFA de acero galvanizado.
- Anclaje similar o superior a HILTI KWIK BOLT 3, de acero galvanizado.

Ángulo Strut:

- Angulo strut ranurado de acero galvanizado, 13/16" x 1-5/8".

Ángulo sólido:

- Angulo sólido de dos caras de acero.

Platina:

- Platina de acero.

Varillas Roscadas:

- Utilizar varillas roscadas de acero galvanizado.

Arandelas:

- Arandelas planas, arandelas de presión, arandelas con neopreno, todos de acero galvanizado.

Tuercas:

- Tuercas hexagonales, tuercas tipo mariposa, tuerca cuadrada, todos de acero galvanizado.

Tornillos:

- Tornillos hexagonales, phillips, con cabeza plana, con punta de broca, todos de acero galvanizado, no utilizar tornillos con acabados de cadmio

Pernos:

- Pernos con cabeza hexagonal todos de acero galvanizado.

Clavos:

- Utilizar clavos de acero galvanizado.

Cualquier otra propuesta de sujeción deberá realizarse a través de un submittal dirigida a la supervisión, sin embargo, se reitera que cualquier propuesta de sujeción deberá ser de acero galvanizado

Productos con de Lámina Galvanizada: Productos de acero con recubrimiento galvanizado que se rompa en alguna sección, deberá ser pintada sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos.

Pintura anticorrosiva: Todo acero expuesto de cualquier elemento de maquina o tapadera por causa de corte o golpe será pintado con dos manos de pintura anticorrosiva. Una mano de pintura será aplicada en el punto de corte o golpe y hasta una longitud de 1-1/2" con pintura y una segunda mano será aplicada.

2.24.1.7. ABSORBEDORES DE VIBRACIÓN Y CABLES DE SUSPENSIÓN

Todo equipo de piso será anclado a una base de concreto y todo equipo aéreo será soportado a la estructura a través de varilla roscada. Donde se indique en los planos y especificaciones se utilizarán absorbedores de vibración (tipo resorte o tipo neopreno) y cables de suspensión.

2.24.1.8. ROTULACIÓN Y COLORES DE TUBERÍAS

Rótulos de Equipos: Todo equipo será identificado con un rotulo de formica negro, grabado en blanco de 2"x3" con la designación y número de equipo que aparece en los planos de contrato

Identificación de Tuberías hidráulicas y de Gas: Toda tubería será identificada con pintura indicando con una flecha la dirección del flujo

Identificación de Toda Tubería: Toda tubería será identificada a la salida de cada equipo, cuando parezca después de una pared o techo y cada 4 metros lineales. La identificación incluye rotulación, bandas y flecha de color, de acuerdo a la siguiente tabla:

It	Tubería	Color Expuesto	Color de Banda y Flecha	Rotulación
1	Gas Refrigerante R-410A. CVR	Negro	Amarillo	---
2	Gas Refrigerante R-404A. Paralela	Negro	Naranja	---

2.24.1.9. 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

SECCIÓN 2.24-2000

2.24.2. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE

2.24.2.1. GENERALIDADES

Estas normas de Seguridad Industrial y Medioambiente han sido elaboradas para los contratistas mecánicos para los trabajos a realizar en las obras de **los Laboratorios de Ciencias Básicas y la Planta Piloto de Innovación Alimentaria del UNAH-TEC AGUÁN.**

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.

2.24.2.2. OBJETIVOS

- Prevenir riesgos de accidente que comprometen tanto los recursos humanos, como el medioambiente.
- Establecer conciencia de la responsabilidad sobre prevención de riesgos y cuidado al medioambiente.

2.24.2.3. 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.

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.

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.

2.24.2.4. DISPOSICIONES SEGÚN TIPO DE TRABAJO

2.24.2.4.1. 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.

2.24.2.4.2. 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 utilizaran 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.

2.24.2.4.3. 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.

2.24.2.4.4. 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.

2.24.2.4.5. 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 mascara 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.

2.24.2.5. 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.

2.24.2.6. 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 halar cables, cuando deban manejarse materiales ásperos, siempre que se trabaje con barras o herramientas similares y para operar equipos de tracción.

2.24.2.7. TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIALES

El transporte personal y material de la obra deberá hacerse en vehículos debidamente acondicionados para tal actividad. 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.

2.24.2.8. 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 del Hospital Escuela Universitario o en lugares no autorizados.

2.24.2.9. 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.

SECCIÓN 2.24-3000

2.24.3. AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN

2.24.3.1. GENERALES

Para el área de los Laboratorios de Ciencias Básicas del Centro Universitario Regional del Occidente se propone la instalación de un Sistema de Climatización Centralizado utilizando para ello equipos con Caudal Variable de Refrigerante (CVR), enfriados por aire, del tipo solo Frio/ Calor. Las Especificaciones Técnicas para este sistema se encuentran descritas en este documento en la **SECCIÓN: SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA PARA LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS.**

Para el área de la Planta Piloto de Innovación Alimentaria se propone la instalación de un Sistema de Climatización utilizando para ello equipos Tipo Mini Split, enfriados por aire, del tipo solo Frio/ Calor. Las Especificaciones Técnicas para este sistema se encuentran descritas en este documento en la **SECCIÓN: SISTEMA DE AIRE**

ACONDICIONADO Y VENTILACION MECÁNICA PARA LA PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA.

2.24.3.2. REFERENCIAS / CODIGOS / 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 Standard 62 Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association HVAC Duct Construction Standards –Metal and Flexible HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing
NFPA	National Fire Protection Association NFPA70 National Electrical Code NFPA 90 Air Conditioning and Ventilation System
NEMA	National Electrical Manufacturers Association NEMA MG1 Motors and Generators
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration

2.24.3.3. 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. Se debe 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.

SECCIÓN 2.24-3100

2.24.4. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA PARA LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS BÁSICAS

2.24.4.1. GENERALES

Para los laboratorios de Ciencias Básicas del UNAH-TEC AGUÁN 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 condensadoras de alta eficiencia enfriadas por aire, con unidades evaporadoras tipo Ventilador Serpentin de alta estática. 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 los diferentes equipos, con los cuales se puede controlar y monitorear el sistema de enfriamiento. Se requiere que los equipos puedan conectarse al sistema administrador del edificio (BMS) con Protocolo BACnet o Modbus TCP

2.24.4.2. 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.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los **Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación para los Laboratorios de Ciencias Básicas DE UNAH-TEC AGUÁN.**

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.

2.24.4.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

2.24.4.3.1. Documentos de Contrato

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.24.4.3.2. Secciones Incluidas

- SECCIÓN 2.24-1000 GENERALIDADES DEL PROYECTO.
- SECCIÓN 2.24-2000 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- SECCIÓN 2.24-3110 UNIDADES CONDENSADORAS DE CVR.
- SECCIÓN 2.24-3120 UNIDADES VENTILADOR SERPENTIN PARA CVR.
- SECCIÓN 2.24-3130 TUBERÍA DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE.
- SECCIÓN 2.24-3140 SISTEMA DE CONTROL PARA EQUIPO CON CAUDAL VARIABLE REFRIGERANTE.
- SECCIÓN 2.24-3200 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE DUCTOS RÍGIDOS DE LÁMINA GALVANIZADA.
- SECCIÓN 2.24-3210 BALANCEO DE AIRE.
- SECCIÓN 2.24-3220 DUCTOS DE AIRE FLEXIBLE.
- SECCIÓN 2.24-3230 AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERNO PARA DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO.

- SECCIÓN 2.24-3240 DIFUSORES Y REJILLAS PARA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- SECCIÓN 2.24-3250 FILTROS DE AIRE.
- SECCIÓN 2.24-3410 EXTRACTORES DE AIRE CON DESCARG HACÍA ARRIBA.
- SECCIÓN 2.24-3420 INYECTORES DE AIRE DE TECHO.

SECCIÓN 2.24-3110

2.24.5. UNIDADES CONDENSADORAS DE CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.24.5.1. 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. Las unidades condensadores se ubican en la azotea de los laboratorios de Ciencias Básicas del UNAH-TEC AGUÁN.

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 realizará el montaje. Los equipos serán instalados directamente sobre la base de concreto.

2.24.5.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.5.2.1. 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

2.24.5.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación 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

2.24.5.2.3. 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.

2.24.5.3. PRODUCTOS

2.24.5.3.1. Equipos

Los Condensadores tendrán las siguientes características:

Item	Marca Referencia	Modelo Referencia	Capacidad (BTU/H)	C. Eléctricas V / Ph / Hz	Peso (Libras)
1	DAIKIN	RXYQ144TTJU	144000	208-230 / 3 /60	694
2	DAIKIN	RXYQ312TTJU	36000	208-230/ 3 /60	1388

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 que se detallan en planos constructivos y cantidad de obra.

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.

2.24.5.3.2. 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 equipo 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.

2.24.5.4. 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 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.

2.24.5.5. INSTALACIÓN

2.24.5.5.1. 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.

2.24.5.5.2. 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.

2.24.5.5.3. 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.

2.24.5.5.4. 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.

SECCIÓN 2.24-3120

2.24.6. UNIDADES VENTILADOR SERPENTIN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.24.6.1. 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.

2.24.6.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.6.2.1. 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

2.24.6.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación 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
- Detalle de instalación de cable de suspensión
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

2.24.6.2.3. 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.

2.24.6.3. PRODUCTOS

2.24.6.3.1. Equipos

Las unidades Evaporadoras tendrán las siguientes características:

Item	Marca Referencia	Modelo Referencia	Capacidad (BTU/H)	C. Eléctricas V / Ph / Hz	Peso (Libras)
1	DAIKIN	FXMQ96MVJU	96,000	208-230 / 1 /60	302
2	DAIKIN	FXMQ72MVJU	72,000	208-230/ 1 /60	302
3	DAIKIN	FXMQ54PBVJU	54,000	208-230 / 1 /60	104
4	DAIKIN	FXMQ48PBVJU	48,000	208-230 / 1 /60	102
5	DAIKIN	FXMQ24PBVJU	24,000	208-230 / 1 /60	80

Los filtros para la limpieza del aire de distribución y para el cuidado del equipo serán desechables y de fácil mantenimiento.

La bandeja de condensación deberá ser fabricada con una conexión para tubería de drenaje fabricada del mismo material. La bandeja de condensación debe tener un interruptor por protección contra desbordamiento que emita una alarma insonora y apague el compresor.

El equipo debe contar con un serpentín de enfriamiento para operar con refrigerante R-410A de tubos de cobre con aletas de aluminio, con bandeja de drenaje, bomba de condensado incorporada y sus respectivas conexiones para tubería de drenaje de agua de condensado.

El evaporador serpentín debe ser para aplicación de sistemas de Caudal de Refrigerante Variable y debe contar con un microprocesador compatible para comunicarse con la unidad condensadora y el resto de las unidades evaporadoras.

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.

Las unidades estarán sostenidas sobre los joist con una cama metálica elaborada de angulo y descansarán sobre los anti vibradores de neopreno tal y como se indica en planos.

2.24.6.3.2. 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 ½" 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.

2.24.6.4. 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.

2.24.6.5. INSTALACIÓN

2.24.6.5.1. 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.

2.24.6.5.2. Montaje:

Las unidades ventilador serpentín se instalarán sobre una estructura formada por ángulo Strut y sujeto a los joist del techo.

2.24.6.5.3. 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.

2.24.6.5.4. Aisladores de Vibración:

Se instalarán aisladores de vibración tipo Neopreno de ancho 13/16” en cada esquina de cada unidad Ventilador Serpentín.

SECCIÓN 2.24-3130

2.24.7. TUBERÍAS DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.24.7.1. 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.

2.24.7.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.7.2.1. 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

2.24.7.2.2. 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

2.24.7.2.3. 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.

2.24.7.2.4. Aislamiento Térmico

Las tuberías deberán estar aislada térmicamente con aislamiento tubular preformado flexible, esponjoso de estructura celular cerrada como el 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 $\frac{7}{8}$ ".

2.24.7.2.5. 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.

2.24.7.3. 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.

2.24.7.4. INSTALACIÓN

2.24.7.4.1. 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 trasladarán al punto de instalación hasta que existan las condiciones apropiadas en la construcción.

2.24.7.4.2. 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.

2.24.7.4.3. Soporte:

La tubería de refrigeración aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes construidos 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 inoxidable 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.

2.24.7.4.4. 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.

2.24.7.4.5. 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.

SECCIÓN 2.24-3140

2.24.8. SISTEMA DE CONTROL PARA EQUIPO CON CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE (CVR)

2.24.8.1. GENERAL

Sistema de control, permite monitorear y controlar los parámetros de las diferentes unidades, incluye:

- Controlador principal que permita operar los diferentes controles centrales en una sola computadora, capaz de controlar hasta 1,024 unidades, similar o superior a marca: DAIKIN, modelo: DCM601A71
- Controlador remoto que permita al usuario manipular la temperatura, la velocidad del ventilador, el encendido y apagado de la unidad. deberá contar con una pantalla que despliegue los parámetros a los que está programado el equipo, similar o superior a marca: Mitsubishi, modelo: BRC1E73.

2.24.8.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.8.2.1. 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 del sistema de control por parte del cliente:

- Características de cada controlador
- Característica de cada sensor
- Capacidad de presión

2.24.8.2.2. 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 del sistema de control por parte del cliente:

- Plano de diagrama de control, incluye arquitectura
- Planos DWG con rutas de cableado

2.24.8.3. PRODUCTOS

La marca aceptada de los controles es la misma marca del equipo a utilizar. Para controlar el aire acondicionado se deberá instalar un controlador por unidad evaporadora o por grupo de unidades evaporadoras en la misma zona, con microprocesador que haga las funciones de un termostato digital programable, con capacidad mínima para controlar la temperatura y comunicarse al sistema de control de caudal variable de refrigerante. El controlador deberá mostrar en una pantalla digital la temperatura de la zona, pantalla que deberá ser instalada en la ubicación que aparece en los planos, preferiblemente a una altura de 1.65 metros sobre el nivel de piso terminado.

En el caso de aquellos termostatos que tienen conectadas más de una unidad evaporadora, este dispositivo tiene el propósito de encender, apagar y darle a las unidades evaporadoras el set point de temperatura de retorno, sin embargo el control de cada una de las evaporadoras debe ser independiente, ya que cada una de ellas debe tener un sensor de temperatura y tarjeta controladora dentro de cada unidad, de forma tal que controle su capacidad de enfriamiento o calefacción, dependiendo de la lectura de la temperatura en su sensor de temperatura y compararlo con el set point que fue seteado desde el termostato común para todas las unidades que están en él conectadas.

2.24.8.3.1. Comunicación entre unidades evaporadoras y unidades condensadoras

Cada unidad evaporadora debe ser conectada por medio de un cable de red o comunicación a una unidad condensadora. Este cable de red debe conectar a todas las unidades evaporadoras que pertenecen a una unidad condensadora. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG. El cable viene de la unidad condensadora a la primera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad condensadora, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la segunda unidad evaporadora, la más cercana a la unidad primera, luego de esa unidad evaporadora el cable de red sale y se conecta a la tercera unidad evaporadora, la más cercana a la unidad segunda, y así consecutivamente hasta llegar a la última unidad evaporadora que pertenece a la misma unidad condensadora.

En el caso de aquellas unidades condensadoras que tienen varios módulos o unidades condensadoras que conforman un solo sistema, también debe haber un cable de red que las conecta y comunica. Este es un cable de dos líneas, torcido, no blindado, calibre 16 o 18 AWG. Este cable viene de la unidad condensadora principal o líder, la misma de donde sale el cable para las unidades evaporadoras, y se conecta en la segunda unidad condensadora y de esta segunda sale un cable a conectarse a la tercera unidad condensadora en aquellos casos de condensadoras con tres módulos.

2.24.8.4. 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.

2.24.8.5. INSTALACIÓN

2.24.8.5.1. 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.

2.24.8.5.2. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los equipos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

SECCIÓN 2.24-3200

2.24.9. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE DUCTO RÍGIDO CON LÁMINA GALVANIZADA

2.24.9.1. GENERAL

Esta sección incluye: ductos de lámina de baja presión, compuertas manuales, accesorios, soportería, montaje y balanceo de aire.

El contratista mecánico no suministrará el detector de humo dentro de los ductos, pero si lo instalara para no dañar los ductos.

2.24.9.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.9.2.1. Información de los Productos:

- Certificado de calibre, espesor y peso de lámina galvanizada
- Características del sellador y forma de aplicación
- Características de los conectores flexibles

2.24.9.2.2. Planos Taller:

- Distribución de ruta de ductos con los cfm de salida, retorno y aire fresco. Incluye distribución de soportes
- Detalle de soportes

2.24.9.3. PRODUCTOS

El contratista suministrará e instalará los materiales que cumplan con las características que se dan a continuación

2.24.9.3.1. Lámina Galvanizada

Los ductos del sistema de distribución de aire deberán ser construidos de lámina de acero galvanizado con cubierta de Zinc. La lámina debe ser de calidad LFQ (Lock Forming Quality), G-90, con uniones refuerzos, varillas roscada de suspensión, soportes y accesorios.

Todos los ductos del sistema de distribución de aire deberán fabricarse de acuerdo a los parámetros constructivos que aparecen en los planos de detalle conforme normas SMACNA para ductos sometidos a una presión de 1"ca. Cualquier otra alternativa constructiva, deberá ser aprobada por la supervisión mecánica del proyecto y deberá estar como mínimo indicada en los estándares constructivos para ductos metálicos de aire acondicionado y ventilación según normas SMACNA más reciente.

Si en el proceso de fabricación, el recubrimiento galvanizado se rompe en alguna sección, este deberá ser pintado sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos. Las dimensiones de ductos mostradas en los planos se refieren a las dimensiones interiores del ducto, en donde el primer valor corresponde al ancho del ducto y el segundo al alto del ducto. Para la fabricación de codos rectangulares, piezas en "S" para cambios de altura y derivaciones se deberá respetar radios de giro mínimos de la mitad del ancho del ducto.

2.24.9.3.2. Sellador

Se deberá utilizar un sellador especial para ductos, con alta resistencia al fuego, elaborado a base de agua, resistente a rayos ultravioleta, durable y flexible, aplicable con brocha, guante, paleta o pistola calafateadora, similar o superior al sellador marca FOSTER, modelo DUCT-FAS DUCT SEALANT 32-19 de color gris claro.

Para su aplicación, el contratista deberá siempre asegurarse que dicha superficie esté completamente limpia y seca, para asegurar su adherencia y acción de sellado para evitar fugas de aire.

El contratista deberá aplicar el sellador de manera uniforme el exterior de los ductos haciendo uso de cinta adhesiva para delimitar las áreas a sellar, para que cuando éstas sean selladas y se remueva la cinta adhesiva, el sellado sobre el ducto posea la uniformidad y estética requeridas, para facilitar la detección de irregularidades en el sellado y mejorar el acabado de los ductos de inyección y extracción.

2.24.9.3.3. Conexión flexible

Las conexiones flexibles de los ductos deberán ser hechas con material flexible resistente al agua, esfuerzos por tensión y moho, similar o superior a las fabricadas por DURO-DYNE, modelo EXCELON SUPER METAL FAB.

2.24.9.3.4. Soportes

Los soportes y colgantes para ductos rígidos serán construidos con perfil metálico Strut galvanizado y varilla roscada según el tamaño del ducto, protegidos con pintura anticorrosiva en los cortes, los soportes para ductos verticales serán en ángulo anclado a muros.

Dimensión Ducto	Diámetro Mínimo de Varilla Roscada	Distancia entre soportes (pies)	Perfil Strut (Alto x Ancho)	Referencia
0 a 12"	$\frac{1}{4}$ "	$\frac{4}{4}$	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
13" a 24"	$\frac{1}{4}$ "	$\frac{4}{4}$	1-5/8" x 13/16"	B-Line B54
25" a 36"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
37" a 48"	5/16"	4	1-5/8" x 1"	B-Line B42
49" a 60"	3/8"	4	1-5/8" x 2"	B-Line B34
61" a 84"	$\frac{1}{2}$ "	3	1-5/8" x 2"	B-Line B32A

2.24.9.3.5. Compuertas Manuales

Se suministrarán compuertas rectangulares manuales de regulación de caudal de aire donde se indique en los planos. Dichas compuertas se instalarán en forma tal, que puedan ser operadas desde la parte exterior de los ductos y permitan ser aseguradas en la posición de balance en forma permanente

2.24.9.3.6. Caja de difusores y rejillas

La pintura de la red de la parte interior de la caja de lámina galvanizada visibles de los difusores y rejillas será negro mate.

SECCIÓN 2.24-3210

2.24.10. BALANCEO DE AIRE

2.24.10.1. GENERALES

El contratista deberá efectuar como mínimo, pruebas del sistema de distribución de aire, como lecturas de caudal de aire en los difusores y rejillas de los ductos de suministro, retorno, extracción, inyección y tomas de aire fresco

Se enviará un reporte, el cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Fecha de la prueba.
- Condiciones exteriores existentes durante la prueba (hora y temperaturas)
- Descripción y calidad del equipo de medición utilizado en la misma.
- Datos obtenidos inicialmente.
- Reparaciones y ajustes efectuados.
- Resultados de las pruebas finales.
- Caudal (PCM1) de cada difusor y rejilla, también el caudal total del equipo.
- Datos de mediciones de temperatura en los ambientes climatizados.

Una vez efectuadas las pruebas de los equipos y que éstos estén funcionando normalmente, el contratista será responsable de hacer un balanceo de aire en presencia de un representante del propietario, para esto el contratista deberá contar con todos los instrumentos debidamente calibrados que se requieren para efectuar el balanceo y ajustes del aire que sean necesarios para demostrar que las cantidades de PCM de diseño se mantienen estables en cualquier parte dentro del edificio, tanto para difusores y rejillas como para las entradas de aire fresco en las unidades. Se acepta una tolerancia al error de lectura en el orden del 10%.

En caso que se encuentren resultados no satisfactorios se procederá de inmediato a su corrección sin costo alguno para el propietario. El equipo aceptado para realizar las lecturas de flujo de aire, debe ser un instrumento de medición electrónico o análogo con campana integrada para tomar las lecturas de los difusores y rejillas de forma clara y precisa. No se acepta el uso de anemómetros de hélice, los cuales son muy imprecisos.

En el caso de rejillas de toma de aire fresco o rejillas muy grandes, de las cuales el instrumento anterior no tenga la capacidad de realizar las lecturas respectivas, se acepta realizar medidas en ductos con el Pitot-Static Tube y luego hacer los cálculos para conocer el caudal obtenido. Todas estas pruebas deben hacerse tomando como referencia el manual del ASHRAE2 Standard 111-1988 (Practices for Measurement, Testing, Adjusting, and Balancing of Building Heating, Ventilation, Air-Conditioning, and Refrigeration Systems).

2.24.10.2. INSTALACIÓN

2.24.10.2.1. Almacenamiento:

Los productos 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.

2.24.10.2.2. Montaje:

Los ductos se fabricarán en el taller del contratista y se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

2.24.10.2.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los ductos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de los ductos.

SECCIÓN 2.24-3220

2.24.11. DUCTOS DE AIRE FLEXIBLES

2.24.11.1. GENERAL

El contratista suministrará e instalará los productos 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.

2.24.11.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.11.2.1. Información de los Productos:

- Características de los Productos

2.24.11.2.2. Planos Taller:

- Detalles de montaje de ductos

2.24.11.3. PRODUCTOS

Los ductos flexibles serán de baja pérdida por fricción, aislamiento grueso de fibra de vidrio, cubierta reforzada con poliéster, resistente a objetos punzantes y a roturas, además de tener cubierta de poliéster metalizado con extremos planos; Los ductos flexibles deberán cumplir la Norma UL-181.

Los ductos flexibles circulares, deberán ser soportados con lámina galvanizada de 2" de ancho como mínimo, colgados con alambre de amarre desde tacos expansores fijados en la estructura del techo.

2.24.11.4. INSTALACIÓN

2.24.11.4.1. Almacenamiento:

Los productos 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.

2.24.11.4.2. Montaje:

Los ductos se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

2.24.11.4.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los ductos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no ingrese basura o polvo dentro de los ductos.

SECCIÓN 2.24-3230

2.24.12. AISLAMIENTO TÉRMICO EXTERNO PARA DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO

2.24.12.1. GENERAL

El contratista suministrará e instalará los productos 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.

2.24.12.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.12.2.1. Información de los Productos:

- Características de los productos
- Instrucciones de instalación
- Características del Pegamento
- Características de cinta

2.24.12.3. PRODUCTOS

El aislamiento térmico externo será flexible de 1-1/2" de espesor y con densidad 0.75 libras por pie cubico, con una resistencia térmica de 4.2 ft².F.h/Btu protegido con barrera de vapor de aluminio.

El aislamiento será instalado únicamente en el ducto de suministro, de tal forma que el ducto de retorno, inyección de aire y extracción permanecerán sin aislamiento.

2.24.12.4. INSTALACIÓN

2.24.12.4.1. Almacenamiento:

Los productos 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.

2.24.12.4.2. Instalación:

Se colocará sobre la superficie de la lámina uniéndola con pegamento a base de agua con una compresión tal que no se despegue de la lámina y que las esquinas no se compriman al menos hasta 1". Se aislará tanto el ducto de suministro como y el de retorno.

2.24.12.4.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

SECCIÓN 2.24-3240

2.24.13. DIFUSORES Y REJILLAS PARA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE

2.24.13.1. GENERAL

El contratista suministrará e instalará los productos 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.

2.24.13.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.13.2.1. Información de los Productos:

- Características de los difusores y Rejillas.
- Color de los difusores y Rejillas.
- Detalles de instalación de difusores y rejillas.

2.24.13.3. PRODUCTOS

2.24.13.3.1. Difusores de Suministro

Los difusores se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Los difusores deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Serán seleccionados para un nivel de ruido menor a 40 NC.

En la tabla siguiente se muestran los modelos de los difusores a utilizar en el proyecto:

ID	Marca	Modelo	Duct Size	Tamaño del plafón	Tipo de Instalación	Número de vías
DF-01	PRICE	LCMD	10 in. x 10 in.	24 in. x 24 in.	Surface Mount	4

2.24.13.3.2. Rejillas de retorno y extracción

Las rejillas se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Las rejillas deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Las rejillas serán fabricados de aleación de aluminio con esmalte blanco.

En la tabla siguiente se muestran los modelos de las rejillas a utilizar en el proyecto:

ID	Marca	Modelo	Dimensión	Tamaño del plafón	Tipo de Instalación	Dirección del Patrón
RR-01	PRICE	85 Series	12 in x 12 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RR-02	PRICE	85 Series	16 in x 14 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RR-03	PRICE	85 Series	16 in x 16 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RR-04	PRICE	85 Series	10 in x 10 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RR-04	PRICE	85 Series	18 in x 16 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RE-01	PRICE	85 Series	14 in x 10 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo
RE-02	PRICE	85 Series	14 in x 12 in	24 in x 24 in	Surface Mount	Paralelo a lado largo

2.24.13.4. 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 **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.

2.24.13.5. INSTALACIÓN

2.24.13.5.1. 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.

2.24.13.5.2. Montaje:

Se instalarán con ángulos de lámina sobre los plafones acústicos de manera que los no se deformen por el peso.

2.24.13.5.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

SECCIÓN 2.24-3250

2.24.14. FILTROS DE AIRE

2.24.14.1. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.14.1.1. Información de los Productos:

- Características de los filtros

2.24.14.1.2. Planos Taller:

- Detalles de marcos de los filtros

2.24.14.2. PRODUCTOS

El marco del filtro será de lámina galvanizada y será presentada a la supervisión para su aprobación, en su interior se colocará un filtro MERV 8 que será sostenido por varillas lisas por los dos lados.

2.24.14.3. 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 productos será de un año calendario **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.

SECCIÓN 2.24-3300

2.24.15. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACIÓN MECÁNICA PARA LA PLANTA PILOTO DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA

2.24.15.1. GENERALES

Para la Planta Piloto de Innovación Alimentaria del Centro Universitario Regional del Occidente (UNAH-TEC AGUÁN) se propone la instalación de un Sistema de Climatización tipo mini Split con equipos de alta eficiencia enfriados por aire, del tipo solo Frio / Calor.

Para la sala de producción se propone un sistema de ventilación mecánica de Inyección de aire fresco y extracción de aire del recinto, para mantener la calidad de aire idónea en la sala.

2.24.15.2. INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de **Aire Acondicionado**, con una experiencia de instalación y comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los **Equipos de Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica para la Planta Piloto de Innovación Alimentaria**

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.

2.24.15.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

2.24.15.3.1. Documentos de Contrato

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.24.15.3.2. Secciones Incluidas

- SECCIÓN 2.24-1000 GENERALIDADES DEL PROYECTO.
- SECCIÓN 2.24-2000 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- SECCIÓN 2.24-3130 TUBERÍA DE COBRE DE REFRIGERACIÓN PARA CAUDAL VARIABLE DE REFRIGERANTE.
- SECCIÓN 2.24-3200 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE DUCTOS RÍGIDOS DE LÁMINA GALVANIZADA.
- SECCIÓN 2.24-3310 UNIDADES CONDENSADORAS TIPO MINI SPLIT.
- SECCIÓN 2.24-3320 UNIDADES EVAPORADORAS TIPO MINI SPLIT.
- SECCIÓN 2.24-3410 EXTRACTORES DE AIRE CON DESCARG HACÍA

- SECCIÓN 2.24-3420 ARRIBA.
INYECTORES DE AIRE DE TECHO.

SECCIÓN 2.24-3310

2.24.16. UNIDADES CONDENSADORAS TIPO MINI SPLIT

2.24.16.1. GENERALES

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 condensadores se ubican en la azotea de la Planta Piloto de Innovación Alimentaria del UNAH-TEC AGUÁN.

El montaje de los condensadores hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el cual debe proveer el equipo necesario con que se realizará el montaje.

2.24.16.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.16.2.1. 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

2.24.16.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación 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

2.24.16.2.3. 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.

2.24.16.3. PRODUCTOS

2.24.16.3.1. Equipos

Los Condensadores tendrán las siguientes características:

Item	Marca Referencia	Modelo Referencia	Capacidad (BTU/H)	C. Eléctricas V / Ph / Hz	Peso (Libras)
1	DAIKIN	RZR42PVJU	42,000	208-230 / 1 /60	283
2	DAIKIN	RK24NMVJU	24000	208-230/ 1 /60	108
3	DAIKIN	RXS09LVJU	9000	208-230/ 1 /60	75
4	DAIKIN	RXS09LVJU	9000	208-230/ 1 /60	75

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

2.24.16.3.2. 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 equipo 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.

2.24.16.4. 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.

2.24.16.5. INSTALACIÓN

2.24.16.5.1. 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.

2.24.16.5.2. Montaje:

El contratista es responsable de instalar los equipos en el lugar mostrado en planos, por lo tanto, tiene que estar incluido en su oferta el uso de maquinaria decesaria para tal fin.

2.24.16.5.3. 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.

SECCIÓN 2.24-3320

2.24.17. UNIDADES EVAPORADORAS TIPO MINI SPLIT

2.24.17.1. 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.

2.24.17.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.17.2.1. 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

2.24.17.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación 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

2.24.17.2.3. 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.

2.24.17.3. PRODUCTOS

2.24.17.3.1. Equipos

Las unidades Evaporadoras tendrán las siguientes características:

Item	Marca Referencia	Modelo Referencia	Capacidad (BTU/H)	C. Eléctricas V / Ph / Hz	Peso (Libras)
1	DAIKIN	FHQ42MVJU	42,000	208-230 / 1 /60	90
2	DAIKIN	FTK24NMVJU	24,000	208-230/ 1 /60	27
3	DAIKIN	FTXS09LVJU	9,000	208-230/ 1 /60	20
4	DAIKIN	FTXS09LVJU	9,000	208-230/ 1 /60	20

Los filtros para la limpieza del aire de distribución y para el cuidado del equipo serán desechables y de fácil mantenimiento.

El equipo debe contar con un serpentín de enfriamiento para operar con refrigerante R-410A de tubos de cobre con aletas de aluminio y sus respectivas conexiones para tubería de drenaje de agua de condensado, se deberá incluir la bomba de condensado para elevar el drenaje de las unidades a nivel de cielo falso.

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.

2.24.17.3.2. 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 ½" 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.

2.24.17.4. 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.

2.24.17.5. INSTALACIÓN

2.24.17.5.1. 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.

2.24.17.5.2. Montaje:

Las unidades evaporadoras irán soportadas por medio de ángulo y este anclado al techo.

2.24.17.5.3. 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.

SECCIÓN 2.24-3400

2.24.18. VENTILACIÓN MECÁNICA

2.24.18.1. GENERALES

Para la sala de producción se propone un sistema de ventilación mecánica de Inyección de aire fresco y extracción de aire del recinto, para mantener la calidad de aire idónea en la sala.

2.24.18.2. INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en sistemas de **Aire Acondicionado y ventilación**, con una experiencia de instalación comprobada de al menos 5 años, acreditándolo a través de actas de recepción o referencias de los propietarios de las obras.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega y puesta en marcha de los **Equipos de Ventilación Mecánica para la Planta Piloto de Innovación Alimentaria**

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.

2.24.18.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

2.24.18.3.1. Documentos de Contrato

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.24.18.3.2. Secciones Incluidas

- SECCION 2.24-1000 GENERALIDADES DEL PROYECTO.
- SECCION 2.24-2000 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- SECCION 2.24-3200 RED DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE DUCTOS RÍGIDOS DE LÁMINA GALVANIZADA.
- SECCIÓN 2.24-3410 EXTRACTORES DE AIRE CON DESCARG HACÍA ARRIBA.
- SECCIÓN 2.24-3420 INYECTORES DE AIRE DE TECHO.

SECCIÓN 2.24-3410

2.24.19. EXTRACTORES DE AIRE CON DESCARGA HACIA ARRIBA

2.24.19.1. 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.

2.24.19.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.19.2.1. Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

2.24.19.2.2. Planos Taller:

- Detalles de anclaje cada equipo
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo

2.24.19.2.3. 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.

2.24.19.3. PRODUCTOS

Los equipos a instalar tendrán las siguientes características:

Ubicación	Marca	Modelo	Volumen (cfm)	Presión estática total (in.wg.)	potencia del motor (hp)	V/F/Hz	peso (lb)
Planta Piloto de Innovación Alimentaria	Greenheck	CUBE-180-20	5092	0.384	2	208/3/60	121
Laboratorios de Ciencias Basicas	Greenheck	CUBE-099-4	1010	0.26	1/4	208/1/60	59

Los equipos de extracción de aire con descarga vertical (hacia arriba) ubicados en el techo o en la losa, según se especifica en planos son extractores de aire con ventilador centrífugo tipo hongo. La rueda del abanico deberá poseer aspas inclinadas hacia atrás, la cual deberá estar estática y dinámicamente balanceada. El gabinete o carcasa del ventilador deberá estar construida de aluminio de calibre pesado con una estructura interna rígida. Una malla de alambre rígido galvanizado deberá proteger el ventilador de animales como pájaros y otros objetos pequeños.

Los motores deberán contar con rodamientos de bola para trabajos pesados, cuidadosamente establecidos a la carga del ventilador y acabados al voltaje, fase y gabinete especificado. Los motores serán montados sobre absorbedores de vibración fuera de la corriente del aire.

El motor deberá proveerse de aire fresco libre de la descarga de contaminantes para su enfriamiento. Los motores deben ser de fácil acceso para mantenimiento.

Los cojinetes deberán ser seleccionados para un mínimo de duración de 100,000 horas operando a la máxima velocidad. Las poleas deben ser totalmente maquinadas de hierro fundido, aseguradas a la rueda del motor y juntas. Las poleas del motor deberán ser ajustables, para las actividades del balance final del sistema.

Las bandas del equipo, deberán ser bandas resistentes a la estática. Un interruptor de desconexión deberá ser instalado y cableado en fábrica desde el motor ventilador hasta la caja de conexiones del compartimiento del motor.

2.24.19.4. 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, 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 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.

2.24.19.5. 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.

2.24.19.5.1. Montaje:

Las unidades se instalarán sobre una base metálica fija al soporte de la cubierta del techo, según se aprecia en planos de detalles del sistema.

2.24.19.5.2. 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.

SECCIÓN 2.24-3420

2.24.20. INYECTORES DE AIRE DE TECHO

2.24.20.1. 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.

2.24.20.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.20.2.1. Información de los Productos:

- Capacidad nominal de todos los equipos
- Peso de transporte y peso en operación
- Dimensiones de los equipos
- Espacio libre para mantenimiento

- Componentes y accesorios
- Curvas de rendimiento
- Características eléctricas
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo
- Rótulos

2.24.20.2.2. Planos Taller:

- Detalles de instalación de cada equipo
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo

2.24.20.2.3. 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.

2.24.20.3. PRODUCTOS

Los equipos que se utilizaran en el sistema de inyección de aire se describen a continuación:

Ubicación	Marca	Modelo	Volumen (cfm)	Presión estática total (in.wg.)	potencia del motor (hp)	v/f/hz	peso (lb)
Planta Piloto de Innovación Alimentaria	Greenheck	RSFP-150-20	5601	0.321	2	208/3/60	281
Laboratorios de Ciencias Básicas	Greenheck	RSFP-150-7	3569	0.41	3/4	208/1/60	266

Los equipos deberán estar certificados por AMCA y UL y deberán contar con un interruptor tipo Nema-1 para ser instalado en el campo donde corresponda. Así mismo,

cada uno de estos equipos deberá contar con un protector de voltaje y retardador de arranque.

Los equipos deberán poseer una placa provista por el fabricante que contenga en ella escrita el número de modelo y serie para futura identificación del equipo.

No es obligación del contratista el suministrar los materiales eléctricos necesarios para el funcionamiento de los equipos de inyección de aire, ni tampoco el instalarlos; pero si es obligación del contratista conectar las esperas de la acometida eléctrica a los equipos y hacer las pruebas necesarias para que éstos queden funcionando satisfactoriamente.

Todos los equipos deberán contar con su base metálica para el montaje en techo o losa, según sea el caso, de igual forma deberán contar con sus respectivos filtros.

La tubería de canalización del cable de control deberá ser suministrada e instalada por el contratista eléctrico.

El motor debe ser permanentemente lubricado. El motor deberá ser para uso en el voltaje y fase especificados. La transmisión de potencia del motor al abanico ventilador del inyector se hará mediante bandas. El inyector deberá tener filtros metálicos de 1" de espesor.

2.24.20.4. 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.

2.24.20.5. INSTALACIÓN

2.24.20.5.1. 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.

2.24.20.5.2. Montaje:

Las unidades se instalarán sobre su base según se aprecia en planos de detalles del sistema.

2.24.20.5.3. 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.

SECCIÓN 2.24-3430

2.24.21. DIFUSORES Y REJILLAS PARA RED DE DISTRIBUCION DE AIRE

2.24.21.1. GENERAL

El contratista suministrará e instalará los productos 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.

2.24.21.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.21.3. INFORMACIÓN DE LOS PRODUCTOS:

- Características de los difusores y Rejillas.
- Color de los difusores y Rejillas.
- Detalles de instalación de difusores y rejillas.

2.24.21.4. PRODUCTOS

2.24.21.4.1. DIFUSORES DE SUMINISTRO

Los difusores se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Los difusores deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Serán seleccionados para un nivel de ruido menor a 40 NC.

Para el sistema de ventilación se utilizarán difusores de medida de ducto de 18"x18", para 1125cfm, similar o superior a marca: Price, modelo: LCMD series.

2.24.21.4.2. REJILLAS DE EXTRACCIÓN

Las rejillas se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente. Las rejillas deberán ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Las rejillas serán fabricados de aleación de aluminio con esmalte blanco.

Para el sistema de extracción se utilizarán rejillas de 16"x16", para 800cfm, similar o superior a marca: Price, modelo: Eggcrate 85 series.

2.24.21.4.3. Louvers

Los louvers se deberán instalar de acuerdo con la localización indicada en los planos; excepto cuando expresamente se indique algo diferente, deberá ser de diseño y capacidades que se indican en planos. Las rejillas serán fabricados de aleación de aluminio con esmalte blanco.

El louver será de medida 18"x12", con un área libre de 0.52pies², similar o superior a marca: AirGuide, modelo: OL2-FLANGE-J.

2.24.21.5. 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 **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.

2.24.21.6. 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: Se instalarán con ángulos de lámina sobre los plafones acústicos de manera que los no se deformen por el peso.

Cuidados durante la Construcción: Una vez instalados los productos es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

SECCIÓN 2.24-4000

2.24.22. REFRIGERACIÓN CUARTOS CONGELADORES Y MANTENEDORES PARA LA PLANTA DE INNOVACIÓN ALIMENTARIA

2.24.22.1. GENERALES

Los sistemas de refrigeración para el almacenamiento de productos son indispensables en áreas de producción y/o manejo de productos perecederos. Estos equipos permiten conservar frescos y en buen estado alimentos como pollo, carne, lácteos, verduras, pescado, productos pre cocidos y frutas, entre otros, así como mantener a una temperatura adecuada a las bebidas.

Los cuartos fríos de media o de baja temperatura son cuartos de almacenamiento que se mantienen a una temperatura menor a la temperatura ambiente permitiendo controlar o alargar el tiempo de caducidad de los alimentos alcanzando temperaturas de hasta -20 grados centígrados permitiendo así el almacenamiento de helados, carnes congeladas entre otros.

2.24.22.2. INSTALADORES

Para este tipo trabajo se requiere de un contratista especialista en **Sistemas de Refrigeración Mecánica**, 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.

De acuerdo a este documento y tal como se muestra en los planos, el contratista será responsable de la instalación, entrega, puesta en marcha y operación de los **Equipos de Refrigeración**

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.

2.24.22.3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Planos de Contrato
- Términos de Referencia, Condiciones Generales y Suplementarias

2.24.22.4. Secciones Relacionadas:

- SECCIÓN 2.24-1000 GENERALIDADES DEL PROYECTO.
- SECCIÓN 2.24-2000 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE.
- SECCIÓN 2.24-4100 UNIDADES EVAPORADORAS Y CONDENSADORAS
- SECCIÓN 2.24-4200 TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE GAS REFRIGERANTE R-404A
- SECCIÓN 2.24-4300 PANELES PREFABRICADOS

2.24.22.5. 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
NFPA	National Fire Protection Association
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
ASTM	American Society of testing and materials
OSHA	Occupational Safety and Health Administration

Underwriters Laboratories® (UL). Es una organización independiente de certificación de seguridad de producto que viene realizando ensayos sobre productos y redactando normas de seguridad desde hace más de un siglo.

2.24.22.6. ALMACENAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Una vez que los equipos se encuentren en el proyecto se procederá a su correcto almacenamiento quedando debidamente protegidos del sol y la lluvia hasta que llegue la hora de su instalación y estarán siempre accesibles para inspección por parte de la supervisión y SEAPI hasta que sean instalados. El lugar para almacenar los equipos y materiales no estará cercano al lugar de depósito de desperdicios de construcción, ni tampoco será parte del taller del contratista mecánico.

2.24.22.7. 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.

SECCIÓN 2.24-4100

2.24.23. UNIDADES EVAPORADORAS Y CONDENSADORAS PARA SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

2.24.23.1. 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 condensadores se ubicarán en la azotea de la planta de innovación alimentaria del UNAH-TEC AGUÁN.

El montaje de los condensadores hasta el punto final de instalación será por cuenta y riesgo del contratista, el cual debe proveer el equipo necesario para realizar el montaje. Los equipos serán instalados sobre una base metálica que deberá ser elaborada por el contratista dejando así las condensadoras a 20 cm de la losa.

2.24.23.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

Presentar la información que se solicita a continuación

A. Información de los equipos:

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.

B. Planos Taller:

Incluye:

- 1, Detalles de anclaje a la estructura de cada equipo
- 2, Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- 3, Diagrama de cableado de control

C. 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, detalle de la programación de deshielos y rangos de temperatura, 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.

2.24.23.3. PRODUCTOS

2.24.23.3.1. Unidades evaporadoras

Para la selección de las unidades evaporadoras se tomará como base las especificaciones dadas a continuación:

Descripción	Marca	Modelo	BTUH	Potencia de la resistencia (watts)	Cantidad de ventiladores	Especificaciones Eléctricas	FLA	PESO (LB)
Evaporador para media temperatura	BOHN	ADT 065	6500	----	1	208/1/60	0.28	34
Evaporador para baja temperatura	BOHN	LET 075	7500	1800	2	208/1/60	1	45

Son dos (2) evaporadores 208-1ph-60Hz con sus válvulas de expansión para refrigerante R404, el evaporador de media temperatura será con deshielo por aire con capacidad de 650 cfm, el evaporador de baja temperatura será con deshielo eléctrico con una capacidad de 1300 cfm.

2.24.23.3.2. Tubería de drenaje de las evaporadoras

La tubería para drenaje, del evaporador de media temperatura será de cloruro de polivinilo (PVC) diseñada para una presión de trabajo de 160 LBS/PULG²., cumpliendo con las normas de fabricación “CS - 256 - 63 y ASTM - D1784 - 60T”. Las conexiones a usarse para esta tubería serán del tipo para cementar normas “ASTM D-1784-60T”.

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” La tubería será soportada y forrada con aislamiento tipo Rubatex de ½” de espesor, para evitar condensación.

La tubería de drenaje del evaporador en el cuarto congelado será de cobre del tipo ACR y deberá contar con una resistencia de calentamiento para evitar el congelamiento del agua de condensado, la resistencia será mínimo de 20 watts por pie lineal de tubería.

El desnivel mínimo en la tubería debe ser del 1%. Debe mantenerse por lo menos una presión de prueba de 100 PSI

2.24.23.3.3. Unidades condensadoras

Para la selección de las unidades condensadoras se tomará como base las especificaciones dadas a continuación:

Descripción	Marca	Modelo	Modelo del Compresor	BTUH	Potencia (hp)	Especificaciones Eléctricas	MCA	PESO (LB)
Condensador de media temperatura	BOHN	MBHX-0101-M6	RST70C1E	8735	1	208/3/60	7.1	191
Condensador de baja temperatura	BOHN	MBHX-0311-L6	CF12K6E	8949	3	208/3/60	14.8	224

Los condensadores serán para exteriores, contarán con 2 ventiladores y trabajaran con refrigerante R404A, las unidades deberán ser montadas sobre una base metálica para mantenerlas elevadas del suelo 20cm como mínimo.

2.24.23.4. 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.

2.24.23.5. INSTALACIÓN

Los equipos permanecerán almacenados hasta que existan las condiciones apropiadas para su instalación.

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.

SECCIÓN 2.24-4200

2.24.24. TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE GAS REFRIGERANTE R-404A

2.24.24.1. 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.

2.24.24.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.24.2.1. 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

2.24.24.2.2. 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

A, Información de los equipos:

Incluye: Capacidad nominal de todos los equipos, el peso de transporte, el peso en operación, dimensiones de los equipos, espacio libre para mantenimiento, componentes, accesorios, características eléctricas e instrucciones de instalación y arranque de cada modelo.

2.24.24.3. PRODUCTOS

Las tuberías de refrigeración 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-404A

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.

La tubería de refrigeración aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes construidos 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.

Todas las rutas, diámetros de tuberías y accesorios, deben ser evaluados por el fabricante para garantizar que el sistema haya quedado bien instalado y no se tengan problemas a futuro por una mala instalación.

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. Las tuberías deberán estar aislada térmicamente con aislamiento tubular preformado flexible, esponjoso de estructura celular cerrada como el fabricada por ARMSTRONG WORLD INDUSTRIES, "ARMAFLEX

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. El aislamiento de las tuberías instaladas a intemperie será protegido 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

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.

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.

Las presiones de prueba de las tuberías no deberán de ser menores que las presiones de operación de diseño para refrigerante R-404A, o iguales a las presiones a la cual se ajustan las válvulas y piezas de seguridad del sistema.

Proveer una pendiente de ½” por cada 10 pies de tubería hacia el compresor o trampa de aceite. Se requiere uso de codos de 90 grados de radio largo, para reducir al mínimo las caídas de presión. Codos de 45 grados no son permitidos.

Una trampa de aceite es necesaria por cada 16 pies de distancia vertical. Revisar manual del fabricante para determinar si se va a conservar el diámetro de la tubería o es necesario reducirlo para mantener la velocidad.

Aislante de la tubería de succión debe ser mínimo 3/4” y 1” para sistemas de media y baja temperatura respectivamente. La tubería líquida debe ser de ½”

2.24.24.4. 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.

2.24.24.5. INSTALACIÓN

Los equipos permanecerán almacenados hasta que existan las condiciones apropiadas para su instalación.

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.

SECCIÓN 2.24-4300

2.24.25. PANELES PREFABRICADOS

2.24.25.1. GENERAL

Los paneles prefabricados son utilizados para conformar las paredes y el techo de los cuartos fríos, cumpliendo la función de aislar el interior del cuarto y disminuir el ingreso de calor por causa de factores externos.

Los paneles deberán ser elaborados según la medida indicada en planos, cantidades de obra y este documento.

2.24.25.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.25.2.1. Información de los Productos:

Antes de la compra de los paneles prefabricados 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 los cuartos fríos por parte del cliente:

- Características de los paneles prefabricados
- Especificaciones del aislante térmico de los paneles y del piso
- Calibre de la lámina que conforma las caras de los paneles y grosor del aislante térmico.
- Especificaciones de los herrajes y lámparas de los cuartos fríos.

2.24.25.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación de los cuartos fríos, 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 instalación de los cuartos fríos
- Detalle del piso y de los paneles prefabricados
- Detalles de las puertas

A, Información de los equipos:

Incluye: Capacidad nominal de todos los equipos, el peso de transporte, el peso en operación, dimensiones de los equipos, espacio libre para mantenimiento, componentes, accesorios, características eléctricas e instrucciones de instalación de cada modelo.

2.24.25.3. PRODUCTOS

2.24.25.3.1. Paneles:

En paredes y cielo se colocarán paneles prefabricados tipo sándwich de 4", los cuales están hechos con dos caras de acero estructural calibre 26, con alto galvanizado G90 (350 gr/m²), esmaltadas al horno con doble mano de pintura tipo poliéster aplicada sobre una base de primer epóxico; posee un aislante térmico de espuma rígida de poliuretano con una densidad de 38 Kg/m³ y 90% de celda cerrada. Certificaciones: FDA, USDA, UL, ISO 9000.

Ambos cuartos serán de medidas exteriores de 2m de ancho x 2m de largo x 2.2 metro de alto.

Se deberá incluir los accesorios de instalación necesarios, garantizando todo el detalle interno del cuarto con angular redondeado de aluminio, a fin de evitar la acumulación de suciedad en las esquinas y vértices, así como todos los selladores utilizados son aprobados por el FDA y contra hongos.

2.24.25.3.2. Puerta:

Puerta con bisagras fabricada con el mismo tipo de panel en 4" de espesor, **con contramarco y herrajes de aluminio**, para servicio pesado con sistema de apertura manual especial y empaques de neopreno de doble labio.

2.24.25.3.3. Accesorios:

Termómetros de carátula, Válvula de alivio, Cortinas plásticas para puertas fabricadas con vinilo transparente liso, con esquinas redondeadas para evitar el corte de la piel al tránsito, especial para refrigeración, lienzos de 20 cm (8") de ancho al 50% y perfiles de aluminio para su fijación al contramarco de las puertas, lámpara para iluminación del cuarto frío con candelas tipo LED.

2.24.25.4. 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.

2.24.25.5. INSTALACIÓN

Los equipos permanecerán almacenados hasta que existan las condiciones apropiadas para su instalación.

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.

SECCIÓN 2.24-5000

2.24.26. GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

2.24.26.1. 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.

2.24.26.1.1. Normas, Reglamentos y Códigos Aplicables

Todos los equipos, materiales y 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 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)
- National Fire Protection Association (NFPA 58)
- Asociación americana para pruebas y materiales (ASTM)

Los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades nombradas, no son los únicos que pueden ser aplicados, pero si definen los mínimos patrones de calidad aceptados. El hecho de que no sea mencionada en forma específica una Norma o Código aplicables, no exime al contratista de su aplicación y cumplimiento.

2.24.26.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.26.2.1. Información de los Productos:

Antes de la compra del Tanque y 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 del Tanque y las Tuberías por parte del cliente:

- Capacidad nominal de los tanques
- Características constructivas de los tanques
- Peso de los tanques
- Dimensiones de los tanques
- Espacio libre para mantenimiento
- Componentes y accesorios
- Instrucciones de instalación
- Rótulos

2.24.26.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación del Tanque y 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 del Tanque y las Tuberías por parte del cliente:

- Detalles de montaje de los tanques
- Detalle de válvulas y accesorios

2.24.26.2.3. 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.

2.24.26.3. PRODUCTOS

2.24.26.3.1. Tanque de Gas Estacionario

El tanque estacionario vertical tendrá una capacidad de 180 Litros, será fabricado y probado de acuerdo al código ASME sección VIII y tendrá las siguientes características de diseño:

- Presión de diseño: 1.72 MPa
- Tratamiento de superficie: limpieza con chorro abrasivo.
- Acabado: Pintura de poliuretano color blanco
- Con multiválvula de: Servicio, llenado, seguridad, máximo de llenado
- Indicador de nivel
- Probado hidrostáticamente a 23 Kg/cm²

Similar o superior a Tanque estacionarios vertical marca: TATSA.

El tanque de gas deberá estar conectado al regulador de alta presión con una manguera flexible diseñada para su uso con glp, de igual forma el tanque deberá estar sujeto mediante un soporte de ángulo y una cadena metálica que evite que el tanque pueda moverse de su posición, tal como se indica en planos.

2.24.26.3.2. Tubería de Gas

La tubería de gas será de Hierro galvanizado Cedula 40, pintada de color amarillo, se colocarán reguladores de alta y baja presión para la tubería que alimenta las tomas de servicio.

2.24.26.3.3. Soporte de Tuberías

La tubería aérea deberá ser soportada con varillas roscadas galvanizadas de 3/8" de diámetro, sobre soportes construidos de canales galvanizados tipo strut.

La tubería 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.

2.24.26.3.4. Cuidados durante la construcción

Una vez instaladas las tuberías y el regulador, es responsabilidad del contratista mecánico protegerlos de la mejor manera posible.

2.24.26.3.5. Regulador de Primera Etapa

El regulador de primera etapa tendrá una salida de 1/2", con capacidad de hasta 1,500 miles de btu/hr, regulado de fábrica para reducir la presión del tanque a 10 psig, contará con válvula de alivio incluido y estará pintado para evitar la corrosión, similar o

superior a marca: Rego, modelo: LV3403TR, con certificación UL.

El regulador se deberá instalar con la ventila hacia abajo para evitar el ingreso de impurezas que puedan dañar el mismo.

2.24.26.3.6. Regulador de Segunda Etapa

El regulador de segunda etapa, deberá estar regulado para reducir la presión de 10 psig a 11 pulgadas de columna de agua, con un diámetro de entrada y de salida de ½", similar o superior a marca: Rego, modelo: LV4403B4, con certificación UL.

Si el regulador llegara a quedar en el interior del edificio deberá contar con una tubería para canalizar la ventila hacia el exterior, dicha tubería deberá estar separada como mínimo 3 pies de cualquier ventana del edificio y 5 pies de cualquier fuente de ignición, la salida de esta tubería deberá contar con una malla de protección y estar orientada hacia abajo para evitar el ingreso de agua, insectos o cualquier otro tipo de contaminación.

2.24.26.3.7. Válvula Solenoide

La válvula solenoide de seguridad, estará conectada al sistema de alarma de fuga de gas de tal forma que si se activa algún sensor mande la señal para cerrar la válvula solenoide y corte el suministro de gas al interior del laboratorio, la válvula será del tipo normalmente cerrada con un voltaje 110/120 V ac, para un diámetro igual al de la tubería que alimenta, similar o superior a marca: Honeywell, modelo: V4295A (N.C.), con certificación UL.

2.24.26.3.8. Válvula de Bola

La válvula de bola será de una pieza con cuerpo de bronce, para presiones de trabajo de más de 350 psi, con diámetro de ½", similar o superior a marca: NIBCO, modelo: T-560-BR, con certificación UL.

2.24.26.4. INSTALACIÓN

2.24.26.4.1. Almacenamiento:

Los productos 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.

2.24.26.4.2. Montaje:

Las tuberías se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

2.24.26.4.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados el tanque y las tuberías es responsabilidad del contratista protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no queden cubiertos de polvo.

2.24.26.5. GARANTÍAS

La instalación de Gas deberá contar con una garantía de 1 año.

SECCIÓN 2.24-6000

2.24.27. AGUA CALIENTE SANITARIA

2.24.27.1. GENERAL

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende la instalación y puesta en marcha del calentador, la instalación de: alarma, bombas de recirculación, tanque expansión, distribución de tubería de cobre y C-PVC, sus accesorios para los diferentes tipos de tubería a suministrar, incluyendo las válvulas de bola, termómetro, la regulación de las válvulas de balance y de mezcla, válvulas anti retorno, pruebas de presión para la tubería de cobre, pruebas de funcionamiento y calidad de todos los equipos y el sistema como conjunto. Todo según se indica en los planos, en las cantidades de obra y en estas especificaciones.

2.24.27.1.1. Normas, Reglamentos y Códigos Aplicables

Todos los equipos, materiales y 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 Universidad Nacional Autónoma de Honduras
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC) en su última edición.
- Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)
- Una Norma Española (UNE)
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Asociación americana para pruebas y materiales (ASTM).

Los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades nombradas, no son los únicos que pueden ser aplicados, pero si definen los mínimos patrones de calidad aceptados. El hecho de que no sea mencionada en forma específica una Norma o Código aplicables, no exime al contratista de su aplicación y cumplimiento.

2.24.27.1.2. Certificaciones de Calidad

El contratista estará obligado a utilizar equipos y elementos con las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories) o ETL (Intertek). La tubería de cobre debe de ser marcada de fábrica como tubería tipo K.

2.24.27.2. ENTREGAS / SUBMITTALS

El contratista deberá suministrar la siguiente información a la supervisión para su correspondiente revisión y aprobación.

2.24.27.2.1. Información de los Productos:

Antes de la compra de los equipos y materiales, 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 los equipos y materiales 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
- Tipo y dimensión de las tuberías
- Instrucciones de instalación y arranque de cada modelo

2.24.27.2.2. Planos Taller:

Antes de la instalación de los equipos y materiales, 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 los equipos y materiales por parte del cliente:

- Plano con ruta de tuberías
- Plano con distribución de soportes
- Detalle de soportes
- Detalles de anclaje a las bases de concreto
- Detalle de válvulas y accesorios
- Detalle de instalación de absorbedores de vibración
- Diagramas de cableado de energía de cada equipo
- Diagramas de cableado de control

2.24.27.2.3. 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.

2.24.27.3. PRODUCTOS

2.24.27.3.1. Calentadores de Agua

El Calentador de agua, calentando el agua a base de electricidad, con presión de trabajo de 150psi, alarma de falla, capacidad de 30 Kw entregando aprox. 111 GPH, capacidad de 119 galones, alta eficiencia. Similar o superior a marca: Lochinvar, Standard Hi-Power, modelo: HST-030-120

2.24.27.3.2. Tubería

La Tubería será del tipo CPVC, en dimensiones SDR 11, para temperaturas de hasta 80 °c y presiones de 125 psi, en cumplimiento con la norma ASTM D 1784.

El pegamento utilizado para unir la tubería y los accesorios, al igual que su aplicación deberá estar en cumplimiento con la norma ASTM D 2564 y ASTM D 2855

La tubería de C-PVC deberá ser soportada al piso, utilizando soportes de ángulo de 1"x1"x1/8" en forma de U invertida anclada al piso con tacos expansores y pernos inoxidables de ¼", fijando cada tubería de C-PVC 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; los soportes se colocarán a una distancia en función del tamaño de la tubería y temperatura de operación siendo la menor distancia usada en la tubería principal.

Al haberse completado la instalación de la red de tubería las uniones y conexiones con los accesorios deberán ser probadas hidrostáticamente a 1.5 veces la presión de servicio, pero sin superar la presión nominal de la tubería, esta prueba se realizará como mínimo 2 horas después de haber realizado el ultimo pegue; todos los accesorios deberán ser del tipo CTS (Copper Tube Size).

Para la tubería de cobre se utilizará tubería de cobre rígido tipo L. Codos, uniones, reductores, acoples y demás accesorios de cobre de la misma calidad, codos de radio largo para todas las curvas de 90 grados. La soldadura será sin plomo, de aleación de estaño y plata, el porcentaje de la varilla de plata deberá ser de 5%.

Toda la tubería deberá ser recubierta con material aislante, según el cumplimiento de RITE, donde el aislante pase sobre los soportes se deberá colocar una cubierta de pvc de 6 pulg. de longitud para evitar que se rasgue la superficie del mismo.

2.24.27.3.3. Tanque de Expansión

El tanque de expansión contará con una membrana removible para trabajo pesado y una válvula de carga, deberá venir precargado de fábrica, para una presión de trabajo de hasta 150psi, fabricado en acero, con una capacidad de 8 galones y un peso de 90lb; similar o superior a marca: Taco, modelo: PAX30.

2.24.27.3.4. Bombas de Recirculación

Las bombas de recirculación tendrán una capacidad de 2.5 GPM, un motor de 1/8 hp,

monofásico con alimentación de 110-120v y 60 Hz, una pérdida de 12 ft H₂O, con rodamientos de bola permanentemente lubricados y sellos de cerámica, similar o superior a marca: Taco, modelo: 009-SF5.

2.24.27.3.5. Válvulas de Balance

La válvula de balance será del tipo bola y deberá contar con un plato de calibración preciso, estará elaborada con un cuerpo de bronce para una tubería de 1/2" y 3/4" con conexión NPT (National Pipe Thread), similar o superior a marca: Taco, modelo: ACUF-050-AT y ACUF-075-AT.

2.24.27.3.6. Valvula de Mezcla

La válvula de mezcla deberá ser elaborada con un cuerpo de acero inoxidable, con capacidad de mezclar de 1gpm hasta 49gpm, con entrada de 3/4" y salida de 1", similar o superior a marca: Leonard, modelo: TM-420B-LF-DT.

2.24.27.4. INSTALACIÓN

2.24.27.4.1. Almacenamiento:

Los productos 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.

2.24.27.4.2. Montaje:

Los equipos y tuberías se instalarán en el proyecto de acuerdo a los planos taller aprobados por la supervisión.

2.24.27.4.3. Cuidados durante la Construcción:

Una vez instalados los equipos y tuberías es responsabilidad del contratista protegerlos de la mejor manera posible, de manera que no queden cubiertos de polvo.

2.24.27.5. GARANTÍAS

Los calentadores deberán contar con una garantía de 2 años por fallas en su funcionamiento, mientras que las bombas deberán tener 1 año mínimo de garantía. De igual forma la instalación realizada por el contratista deberá contar con una garantía mínima de un año.