



## **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS**

Secretaría Ejecutiva de Administración de  
Proyectos de Infraestructura  
SEAPI

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **PROYECTO:**

“MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE SERVICIOS  
SANITARIOS DE LOS EDIFICIOS No. 3 Y No. 5, Y  
RENOVACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE  
DISTRIBUCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA  
EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO No. 5,  
UNAH VS”

**Valle de Sula, Cortés**

NOVIEMBRE 2024

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>6</b>
1.1 EDIFICIO No. 3 .....	6
1.1.1 ANTECEDENTES EDIFICIO No. 3 .....	6
1.1.2 ALCANCES EDIFICIO No. 3 .....	7
1.2 EDIFICIO No. 5 .....	9
1.2.1 ANTECEDENTES EDIFICIO No.5 .....	9
1.2.2 ALCANCES EDIFICIO No.5 .....	10
<b>2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>12</b>
2.1 DEFINICIONES GENERALES .....	12
2.1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO .....	12
2.1.2 PPROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS .....	13
2.1.3 REGLAMENTOS .....	13
2.1.4 ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES.....	14
2.1.5 REUNIONES EN LA OBRA.....	14
2.1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR .....	15
2.1.7 USO DE CHECKLIST.....	16
2.1.8 CONTROLES DE CALIDAD .....	17
2.1.9 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES.....	18
2.1.10 TERMINACIÓN DEL CONTRATO .....	19
2.1.11 OTROS CONTRATOS, MODIFICACIONES O CAMBIOS EN EL PROYECTO .....	21
2.2 TRABAJOS PRELIMINARES .....	21
2.2.1 LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DEL ÁREA DE TRABAJO.....	22
2.2.2 OFICINA Y BODEGAS .....	23
2.2.3 SEGURIDAD.....	26
2.2.4 CERCO PROVISIONAL .....	26
2.2.5 RÓTULO DEL PROYECTO .....	27
2.2.6 MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR .....	27
2.2.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES.....	27
2.2.8 INSTALACIONES PARA ACARREO DE MATERIALES Y ESCOMBROS .....	29
2.3 DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE .....	29
2.3.1 REQUISITOS GENERALES .....	29
2.3.2 DEMOLICIÓN.....	30
2.3.3 DESMONTAJE.....	31
2.4 TERRACERIA .....	32
2.4.1 MARCADO Y NIVELETEADO .....	32
2.4.2 EXCAVACIONES .....	33
2.4.3 EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN NO CLASIFICADO .....	34
2.4.4 CORTE EN ROCA.....	36
2.4.5 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETOS SUBTERRÁNEOS .....	36
2.4.6 RELLENOS.....	37
2.4.7 BOTADO DE MATERIAL SOBRANTE.....	42
2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO .....	42

2.5.1	CONCRETO .....	42
2.5.2	COMPONENTES DEL CONCRETO.....	44
2.5.3	ELABORACIÓN DEL CONCRETO.....	46
2.5.4	CLASE DE CONCRETO .....	46
2.5.5	MEZCLADO DEL CONCRETO.....	47
2.5.6	MEZCLADO DEL CONCRETO.....	47
2.5.7	PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN.....	47
2.5.8	TRANSPORTE DEL CONCRETO.....	48
2.5.9	COLOCACIÓN DE CONCRETO .....	48
2.5.10	VACIADO DEL CONCRETO.....	49
2.5.11	VIBRADOR.....	49
2.5.12	REQUERIMIENTO EN CLIMAS CÁLIDOS.....	50
2.5.13	COLOCACIÓN DEL CONCRETO EN ÁREAS CONGESTIONADAS .....	50
2.5.14	ACABADOS DE LAS SUPERFICIES.....	51
2.5.15	ADITIVOS QUÍMICOS .....	52
2.5.16	CURADO Y PROTECCIÓN.....	52
2.5.17	TOLERANCIAS DE CONCRETO .....	54
2.5.18	CONCRETO FLUIDO (GROUT).....	54
2.5.19	ENSAYOS.....	55
2.6	ACERO DE REFUERZO .....	56
2.6.1	ALCANCE .....	56
2.6.2	TRANSPORTE Y ALMACENAJE .....	57
2.6.3	ESPECIFICACIONES POR CUMPLIR.....	57
2.6.4	NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO .....	57
2.6.5	GANCHOS Y DOBLECES .....	58
2.6.6	RADIOS MÍNIMOS.....	58
2.6.7	DOBLADO.....	58
2.6.8	ESPACIAMIENTO DE VARILLAS.....	58
2.6.9	JUNTAS DE REFUERZO .....	59
2.6.10	RECUBRIMIENTO .....	59
2.6.11	TRASLAPES LONGITUDINALES .....	60
2.7	SOLDADURA .....	60
2.8	ENCOFRADOS.....	61
2.8.1	ENCOFRADOS DE MADERA .....	63
2.8.2	ENCOFRADOS MÓDULOS METÁLICOS .....	64
2.8.3	DESENCOFRADO .....	64
2.9	ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO .....	65
2.9.1	SOLERAS.....	66
2.9.2	CASTILLOS .....	67
2.9.3	LOSAS DE CONCRETO.....	67
2.9.4	CAJA DE REGISTRO Y PLATAFORMA PARA TRANSFORMADOR PAD MOUNTED.....	69
2.10	OBRAS DE ALBAÑILERIA .....	71
2.10.1	CIELO LOSA DE ENTREPISO VISTA.....	71
2.10.2	PAREDES DE BLOQUE, LADRILLO PLANCHADO Y LÁMINA DE YESO .....	71
2.10.3	PISO DE CONCRETO Y GRANITO .....	78

2.11	ACABADOS .....	82
2.11.1	REPELLO, PULIDO Y TALLADO.....	83
2.11.2	CERÁMICA .....	87
2.11.3	CIELO FALSO .....	89
2.11.4	PINTURA .....	93
2.11.5	ESMERILADO Y PULIDO DE PISO.....	103
2.12	PUERTAS, VENTANAS, MURO CORTINAS INTERIORES, DIVISIONES DE S.S, BARANDALES Y SEMEJANTES .....	104
2.12.1	ELEMENTOS DE MADERA.....	105
2.12.2	ELEMENTOS DE ALUMINIO Y VIDRIO O ACRILICO .....	106
2.12.3	ELEMENTOS METÁLICOS .....	111
2.13	HIDROSANITARIO .....	114
2.13.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE .....	116
2.13.2	SISTEMA AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS).....	125
2.13.3	OBRAS ANEXAS.....	135
2.13.4	PROTECCION Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS EXISTENTES 137	
2.13.5	PROTECCION DE LA PROPIEDAD DE LA UNAH-VS .....	138
2.13.6	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: SISTEMAS DE AGUA POTABLE, AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS 138	
2.13.7	PRUEBAS HIDROSTATICAS EN TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS .....	142
2.14	MUEBLES FIJOS, ACCESORIOS, APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS, Y SEÑALIZACIÓN .....	144
2.14.1	MUEBLES FIJOS FABRICADOS .....	144
2.14.2	MUEBLES FIJOS CONSTRUIDOS, PILETA, APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS.....	145
2.14.3	ACCESORIOS .....	149
2.14.4	SEÑALIZACIÓN.....	150
2.15	INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	151
2.15.1	CONDICIONES GENERALES .....	151
2.15.2	ALCANCE DEL TRABAJO .....	152
2.15.3	NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.....	152
2.15.4	CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES.....	152
2.15.5	TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS .....	153
2.15.6	CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS .....	154
2.15.7	PLANOS DE DISEÑO .....	154
2.15.8	PLANOS DE TALLER.....	154
2.15.9	PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT).....	155
2.15.10	MATERIALES Y EQUIPOS.....	155
2.15.11	CANALIZACIÓN .....	156
2.15.12	CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS.....	158
2.15.13	UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN.....	160
2.15.14	PASANTES DE TUBERÍA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS .....	160
2.15.15	CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO.....	160
2.15.16	CONDUCTORES INTERNOS .....	160
2.15.17	EQUILIBRIO DE FASES.....	161

2.15.18	SISTEMA DE TIERRA.....	162
2.15.19	LUMINARIAS Y ACCESORIOS.....	162
2.15.20	APAGADORES DE ILUMINACIÓN .....	163
2.15.21	TOMACORRIENTES .....	164
2.15.22	SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS .....	164
2.15.23	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.....	164
2.15.24	ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO.....	165
2.15.25	EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN .....	165
2.15.26	ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO .....	166
2.15.27	ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA .....	166
2.15.28	SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO .....	166
2.15.29	ROTULADO Y ETIQUETADO .....	166
2.15.30	IMPREVISTOS.....	167
2.15.31	PROHIBICIONES .....	167
2.15.32	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	167
2.15.33	DOCUMENTACIÓN FINAL .....	168
2.15.34	ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN .....	168
2.15.35	CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN .....	170
2.15.36	GARANTÍAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS. 176	
2.16	GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO .....	176
2.16.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	176
2.16.2	DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL DEL CONTRATISTA .....	176
2.16.3	ESTRUCTURAS Y RESPONSABILIDADES ORGANIZATIVAS .....	177
2.16.4	FORMA DE PAGO.....	177
2.17	IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO .....	177
2.17.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	179
2.17.2	CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	179
2.17.3	CONTROL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS.....	181
2.17.4	CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL .....	184
2.17.5	PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN .....	184
2.17.6	ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO.....	186
2.17.7	CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	188
2.17.8	DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS .....	188
2.18	SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO .....	188
2.18.1	ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS .....	188
2.18.2	LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL .....	189
2.18.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.....	190

## INTRODUCCIÓN

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

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

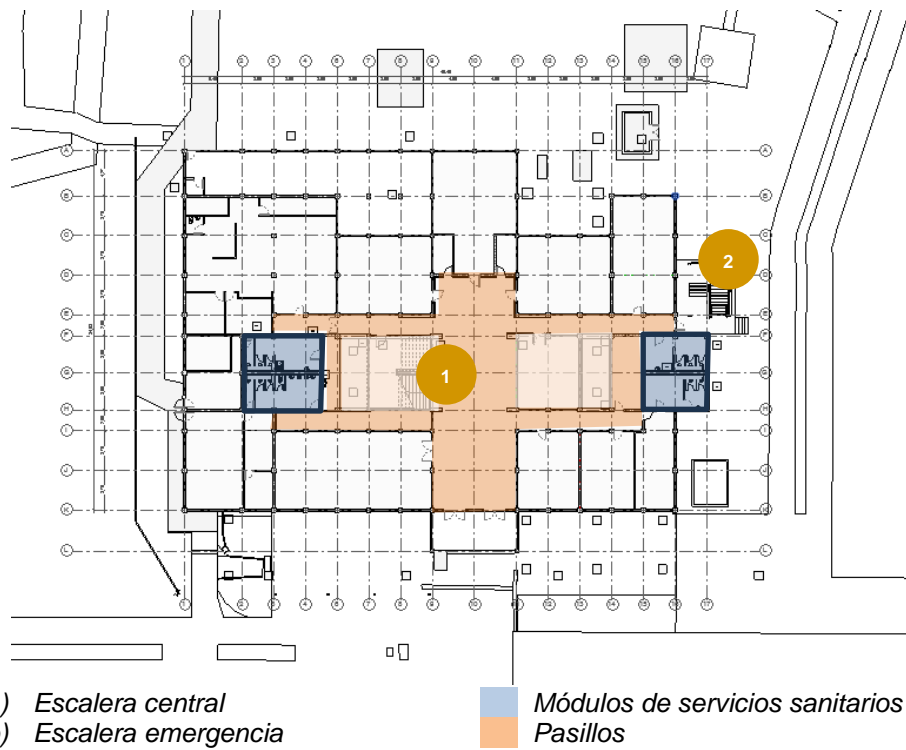
La Supervisión se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo y/o material que no cumpla con estas Especificaciones Técnicas o con reglamentos nacionales e internacionales de la ingeniería.

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 1.1 EDIFICIO No. 3

### 1.1.1 ANTECEDENTES EDIFICIO No. 3

En el Edificio No.3 se desarrollan actividades mixtas académicas y administrativas, cuenta con 3 niveles, un módulo de escaleras central, un módulo de escaleras de emergencia al extremo Este y 2 módulos de servicios sanitarios por cada nivel en los extremos del Edificio. El diseño original plantea 2 pasillos principales longitudinales y 3 pasillos transversales, uno principal y 2 secundarios acompañados por un pozo de luz.



Actualmente el Edificio cuenta con múltiples modificaciones que varían del diseño original, algunos tramos de los pasillos principales son utilizados como extensión de oficinas administrativas y departamentos académicos, lo que restringe el acceso de los usuarios del Edificio a los servicios sanitarios. En el primer nivel del lado Este, el Edificio colinda con una ampliación de oficinas que imposibilita la comunicación con el Campus y el pozo de luz del tercer nivel del lado Este fue alterado parcialmente para ampliar el Laboratorio de Química. El uso y función de los servicios sanitarios varía por cada módulo y nivel, además de la restricción de acceso, carecen de privacidad y equipamiento sanitario y no cuentan con un área de aseo definida lo que dificulta las actividades de limpieza para todo el Edificio.

En los módulos de servicios sanitarios y pasillos del Edificio No. 3, el sistema eléctrico ha crecido de manera desordenada, existen múltiples tableros instalados en ambientes no

adecuados para instalaciones eléctricas que no reúnen las condiciones técnicas y de seguridad.

La iluminación es inadecuada y las luminarias están dañadas por corrosión, adicionalmente no disponen de iluminación de emergencia ante cortes en el suministro eléctrico.

El Edificio cuenta con una cisterna de 35,000 litros construida en el 2018, sin embargo, los módulos de servicios sanitarios se abastecen de la red principal interna del Campus, dicha red cuenta con un tanque elevado con capacidad de almacenamiento de 50,000 galones y el suministro de Aguas de San Pedro, lo que garantiza la dotación constante de agua.

Actualmente el sistema de aguas negras conecta al colector de aguas negras principal del Campus, tiene cajas de registro y tubería dañadas por las raíces de árboles.

El sistema de agua potable y agua residual de los módulos sanitarios es antiguo y ha sido manipulado por múltiples reparaciones e instalaciones apéndice.

### **1.1.2 ALCANCES EDIFICIO No. 3**

#### **OBRA CIVIL**

Se contempla ampliación del pasillo principal Sur del primer nivel del lado Este, la recuperación del resto de los pasillos principales en todos los niveles y una nueva distribución arquitectónica circunscrita en el área de los módulos de servicios sanitarios existentes y los pasillos transversales secundarios.

La nueva distribución propone 2 servicios sanitarios de uso público (hombres y mujeres) con facilidades para personas con discapacidad y 2 servicios sanitarios de uso privado para el personal administrativo y docente del Edificio (hombres y mujeres). También propone un cuarto de aseo que comunica con ambos pasillos principales del Edificio para facilitar las actividades de limpieza.

El alcance de los trabajos a realizar incluye la demolición de paredes existentes, el desmontaje de paredes de yeso, panelit o madera, puertas y ventanas tanto en los servicios sanitarios como en los pasillos principales y secundarios del Edificio.

Para los módulos sanitarios incluye además la demolición de piso y enchapes, el desmontaje de aparatos y accesorios sanitarios, divisiones de servicios sanitarios, y la desinstalación y desconexión hidrosanitaria y eléctrica superficial y la asociada a los aparatos e infraestructura a desmontar.

La nueva distribución contempla la construcción de paredes de bloque y yeso con acabado final pintura lavable de alta calidad y/o enchape de cerámica con fragua epóxica con cualidades antimicrobiana, la instalación de divisiones de servicios sanitarios de aluminio y acrílico, la instalación de puertas y ventanas, la reparación del cielo de losa de entrepiso que incluye el resane de grietas y limpieza con un removedor e inhibidor de hongos, y la instalación de piso de granito.



También contempla la instalación por cada módulo de: 8 inodoros regulares, 2 inodoros especiales, 2 urinarios, 4 espejos, 4 muebles de lavamos con grifos temporizados de bajo consumo de agua, y la señalización identificativa. Así como también, las obras civiles asociadas y/o inmediatas que mejorarán y complementarán la infraestructura del Edificio No.3, como la instalación de balcones en pasillos principales, la sustitución de rejillas de cajas de agua lluvia de los patios internos y la apertura de los pasillos principales en los tres niveles y la ampliación del pasillo principal Sur en el primer nivel que incluye la construcción de paredes de ladrillo planchado, la instalación de muros cortinas, la instalación de piso de granito, la construcción de una rampa interna, la pintura de paredes existentes y el esmerilado y pulido de piso existente.

### INSTALACIONES HIDROSANITARIAS

Para el sistema hidrosanitario del Edificio se proponen obras que asegurarán una operación eficiente y fiable. Se contempla una nueva red interna de agua potable para los módulos de servicios sanitarios de acuerdo con la distribución arquitectónica propuesta. Cada módulo estará equipado con dos válvulas de control independientes que ayudará a reducir durante los trabajos de mantenimiento las áreas sin abastecimiento de agua. También se contempla la instalación de un filtro que impedirá el paso de partículas presentes en el agua mejorando así la calidad del agua dotada, previniendo posibles daños en los aparatos sanitarios y la instalación de un macromedidor para el monitoreo del consumo de agua, permitiendo el ahorro, detección y reparación de anomalías y fugas oportunamente.

En el caso del Sistema de Aguas Negras se reemplaza en su totalidad el sistema de conexión de los módulos de servicios sanitarios con la construcción de una nueva red de aguas negras hacia un nuevo micro colector que interceptará el colector principal en el sector Este del Campus.

La nueva red estará conformada por 8 cajas de registro, 2 pozos de inspección y 191 metros de tubería de 6 pulgadas de diámetro.

Además, se sustituirá la red interna de los módulos de servicios sanitarios de acuerdo con la distribución arquitectónica propuesta para el proyecto, incorporando elementos que faciliten el mantenimiento y optimicen el funcionamiento del sistema. Las obras incluyen la instalación de tapones de registro, para facilitar el mantenimiento, la instalación de una red de ventilación que garantice la eliminación de malos olores y el correcto funcionamiento del sistema de drenaje.

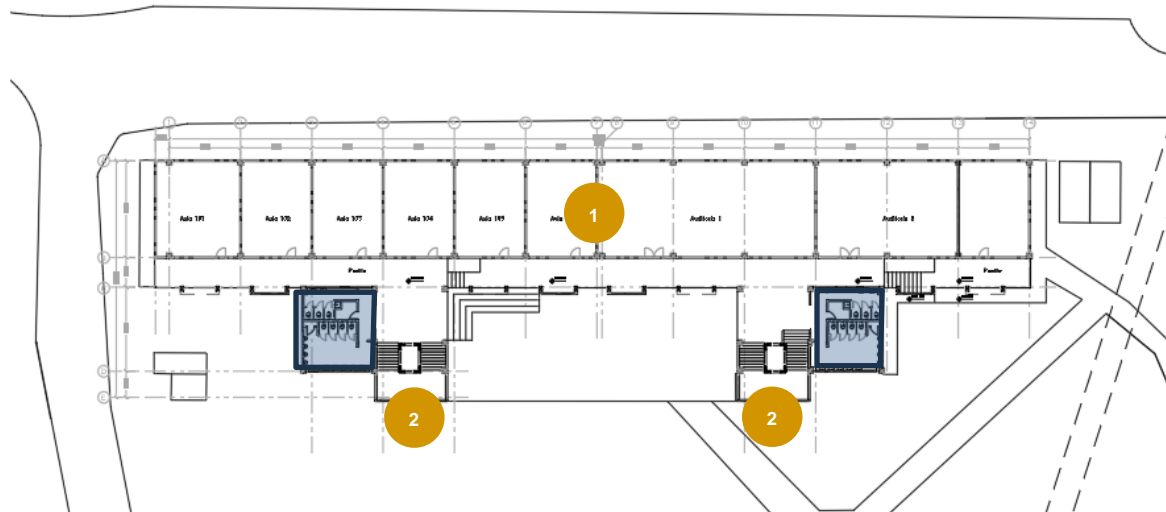
### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las obras del sistema eléctrico se limitan a los módulos de los servicios sanitarios, incluyen el desmontaje de la infraestructura eléctrica existente a nivel de tableros eléctricos, iluminación, fuerza, aire acondicionado y salidas de datos, así como también la instalación de luminarias led, salidas eléctricas para secadores de manos, controles de iluminación y salidas de fuerza general, así como readecuaciones de salidas eléctricas aledañas.

## 1.2 EDIFICIO No. 5

### 1.2.1 ANTECEDENTES EDIFICIO No.5

En el Edificio No.5 se desarrollan principalmente actividades académicas, cuenta con 4 niveles que comprenden una torre de aulas con un pasillo longitudinal que conecta en sus extremos con un vestíbulo que a la vez conecta con un módulo de escaleras y los módulos de servicios sanitarios.



1. Torre de aulas

2. Vestíbulo

Módulos de servicios sanitarios

Los módulos de servicios sanitarios están previstos de un vestíbulo de acceso, un servicio sanitario de mujeres y otro de hombres, un cuarto eléctrico y aseo compartido, un gabinete para control de tuberías.

Las condiciones de los servicios sanitarios del Edificio no son deplorables, sin embargo, la proporción del área del servicio sanitario de hombres respecto al de mujeres es 2:1, no disponen de iluminación de emergencia ante cortes en el suministro eléctrico y la iluminación de los servicios sanitarios de mujeres es inadecuada.

El cuarto eléctrico compartido con el aseo representa un alto riesgo de descarga eléctrica, cortocircuito o incluso incendio para el Edificio, sus tableros eléctricos están expuestos a la humedad, a la manipulación de terceros y al previsto crecimiento desordenado.

El sistema eléctrico cuenta con equipo de transformación en poste con capacidad de 150 kVA y una red de distribución vertical en baja tensión con alimentadores eléctricos, la capacidad actual de ambos componentes limita la expansión del sistema pues no se pueden conectar nuevas cargas para suplir las necesidades de la comunidad universitaria en el Edificio.

El Edificio cuenta con una cisterna de 10,500 litros de capacidad para el suministro de agua potable pero su sistema de bombeo se encuentra en mal estado. También cuenta con un micro colector en perfecto estado que se conecta en el sector Norte del Campus con el colector municipal.

## **1.2.2 ALCANCES EDIFICIO No.5**

### **OBRA CIVIL**

Se proyecta una nueva distribución arquitectónica circunscrita en la misma área de los módulos de servicios sanitarios existentes, permitiendo 2 servicios sanitarios de uso público (hombres y mujeres) con facilidades para personas con discapacidad y con una proporción más equitativa entre el servicio sanitario de mujeres respecto al de hombres, así como también la independencia del cuarto de aseo y cuarto eléctrico; el gabinete para control de tuberías se mantiene en su posición original.

El alcance de los trabajos a realizar en ambos módulos incluye la demolición parcial de paredes existentes, la demolición total de piso y enchapes, el desmontaje de puertas, ventanas, aparatos y accesorios sanitarios y divisiones de servicios sanitarios, así como la desinstalación hidrosanitaria y eléctrica superficial asociada a los aparatos y accesorios a desmontar.

La nueva distribución contempla la construcción de paredes de bloque y yeso con acabado final pintura lavable de alta calidad y/o enchape de cerámica con fragua epóxica con cualidades antimicrobiana, la instalación de divisiones de servicios sanitarios de aluminio y acrílico, la instalación de puertas y ventanas, la reparación del cielo de losa que incluye la limpieza con un removedor e inhibidor de hongos y el resane de grietas y la instalación de piso de granito.

También contempla la instalación por cada módulo de servicio sanitario de: 4 inodoros regulares, 2 inodoros especiales, 3 urinarios, 2 espejos, 2 muebles de lavamos con grifos temporizados de bajo consumo de agua, y la señalización identificativa.

Se incluye además obras civiles asociadas y/o inmediatas que mejorarán y complementarán la infraestructura del Edificio No.5, como la instalación de barandales en ambos cubos de escaleras, la impermeabilización y mejoras del portón en el cuarto de bombas y el esmerilado y pulido del piso existente de los vestíbulos.

### **INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

Para el sistema hidrosanitario del Edificio, se proponen obras que asegurarán una operación eficiente y fiable. La red principal del Sistema de Agua Potable contará con un suministro dual que se abastecerá tanto de la cisterna existente como de la red principal del Campus, garantizando así el continuo suministro de agua.

Se contempla la instalación de un macromedidor para el monitoreo del consumo de agua, permitiendo el ahorro, detección y reparación de anomalías y fugas oportunamente, así como también la instalación de 2 bombas de 10 HP cada una y sus respectivos tanques

hidroneumáticos y el mantenimiento correctivo de la cisterna existente que incluye limpieza, desinfección y aplicación de un impermeabilizante al interior.

Para la red interna de agua potable de los módulos de servicios sanitarios, se contempla una nueva red de acuerdo con la distribución arquitectónica propuesta. Cada módulo estará equipado con dos válvulas de control independientes que ayudará a reducir durante los trabajos de mantenimiento las áreas sin abastecimiento de agua.

También se contempla la instalación de un filtro que impedirá el paso de partículas presentes en el agua mejorando así la calidad del agua dotada y previniendo posibles daños en los aparatos sanitarios.

En el caso del Sistema de Aguas Negras, solamente intervendrá la red interna de los módulos de servicios sanitarios, y contempla una nueva red de acuerdo con la distribución arquitectónica propuesta, incorporando elementos que faciliten el mantenimiento y optimicen el funcionamiento del sistema. Las obras incluyen la instalación de tapones de registro para facilitar el mantenimiento y la instalación de una red de ventilación que garantice la eliminación de malos olores y el correcto funcionamiento del sistema de drenaje.

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se renovará el sistema eléctrico del Edificio No. 5, dicha renovación comprende desmontaje de la infraestructura eléctrica existente a nivel de transformación y distribución, y los trabajos en la línea primaria en media tensión para la instalación de un nuevo transformador de 300 kVA Pad Mounted con alimentación subterránea, así como también la instalación de nuevos tableros de distribución, alimentadores eléctricos, circuitos ramales y equipos de protección y medición.

El Sistema Eléctrico del Edificio, será robusto con capacidad para la conexión de nuevas cargas de manera ordenada y segura, así como también para la medición de energía eléctrica que facilitará la toma de decisiones procurando la eficiencia energética.

Las obras del sistema eléctrico en los módulos de los servicios sanitarios incluyen el desmontaje de la infraestructura eléctrica existente a nivel de tableros eléctricos, iluminación, fuerza, aire acondicionado y salidas de datos, y la instalación de luminarias led, salidas eléctricas para secadores de manos, controles de iluminación y salidas de fuerza general, así como también readecuaciones de salidas eléctricas aledañas con el fin de mejorar y ordenar las instalaciones asociadas.

## 2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1 DEFINICIONES GENERALES

#### 2.1.1 REQUISITOS GENERALES DEL PROYECTO

Las condiciones generales y otros documentos contractuales son aplicables a cada una de las Secciones de estas especificaciones. Las estipulaciones contenidas en esta Sección son aplicables a cada una de las Secciones de estas especificaciones.

#### 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.

#### TRABAJADORES:

El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y se empleará mano de obra calificada.

No se permitirá beber licor, fumar o consumir drogas dentro de la obra.

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.

#### RESPONSABILIDAD LABORAL:

Queda entendido con claridad que El Propietario es ajeno 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.

#### IMPUESTOS:

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

#### LIMPIEZA:

El Contratista deberá mantener el área de construcción en buen estado y limpio durante su desarrollo.

#### ORDEN DE PRIORIDADES:

Cuando haya discrepancia en alcance de las actividades, la Lista de Actividades y Cantidades de Obra (Formato de Oferta), Planos y Especificaciones Técnicas son

complementarios entre sí, y en caso de presentar contradicción el orden de prioridades será el siguiente:

1. Lista de Actividades y Cantidades de Obra (Formato de Oferta)
2. Planos
3. Especificaciones Técnicas

#### ACCESO A BITÁCORA:

El Supervisor del Contratista.

El Residente del Contratista.

El Supervisor de El Propietario.

Además de las anotadas anteriormente, tendrán acceso, las personas autorizadas, en la Sección I, Artículo 4 de las Definiciones Generales.

#### **2.1.2 PPROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS**

- a) 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.
- b) El Propietario (UNAH) tramitará cualquier solicitud o expediente relacionado con el Proyecto, de acuerdo con su organización administrativa, debiendo el Contratista sujetarse a ella en todo momento y circunstancia.
- c) Supervisor de El Propietario (SEAPI-UNAH): El Propietario tendrá como enlace entre el Contratista y la Supervisión, un Ingeniero o Arquitecto de la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI-UNAH, el cual velará por los intereses de El Propietario.
- d) Los siguientes documentos y todo lo que en ellas se contiene, forman parte del conjunto de disposiciones a observarse:
  - i. Especificaciones Técnicas del Proyecto
  - ii. Aclaraciones de dudas
  - iii. Planos generales
  - iv. Contrato de Construcción
  - v. Oferta del Contratista
  - vi. Permisos
  - vii. Bitácora del Proyecto
  - viii. Estudios técnicos referentes al Proyecto

#### **2.1.3 REGLAMENTOS**

- a) Todo cuanto aquí se indica y que se refiere a una obra material, como lo es la construcción completa, ampliación, remodelación y /o demolición de una obra estará siempre en concordancia con lo preceptuado por las leyes vigentes del país.

- b) El Contratista deberá obtener un número patronal por inscripción de la obra en el régimen del Seguro Social y en especial, tendrá la licencia municipal de construcción vigente desde el inicio de la obra.
- c) El Contratista y otros trabajadores bajo su jurisdicción deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos, o decretos de cualquier tipo requerido por la autoridad de gobierno o la agencia que tenga jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el seguro social que proteja a todos sus trabajadores.
- d) La cancelación del número patronal del Seguro Social también deberá ser presentado al supervisor antes de ejecutar el certificado de Recepción Provisional de la obra.
- e) Los procedimientos constructivos deberán cumplir con: Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y con la Guía Ambiental de Construcción de la División Municipal Ambiental (DIMA).

#### **2.1.4 ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES**

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

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

#### **2.1.5 REUNIONES EN LA OBRA**

Se realizará una reunión de pre construcción entre el Supervisor, el representante del dueño (SEAPI-UNAH) 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.

También 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.

## **2.1.6 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR**

### **PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS**

El Contratista, inmediatamente después de haber ganado el proceso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones un Programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.

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.

### **PLANOS DE TALLER, LÍNEA ROJA, AS BUILT O, DATOS DE PRODUCTOS Y MUESTRAS:**

- **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 con el 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.
- **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 indicarán los cambios, cuando los haya y serán entregados al Supervisor y a la SEAPI.
- **Planos de como construido (AS BUILT):** Terminada la construcción el Contratista suministrará dos juegos 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.

- **Muestras:** son las muestras de los materiales a instalar en el Proyecto son elementos físicos para 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.
- **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.
- **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.

### **2.1.7 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 con 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.

### **PROCEDIMIENTO:**

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 de este.

#### 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 subactividades 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.

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

#### CONTRATISTA

El Contratista deberá hacer uso de software especializado que le facilite la visualización y detección temprana de defectos u omisiones en planos. El uso de tales herramientas le ahorrara al Contratista tiempo, dinero y aumentara la calidad de los trabajos de mano obra. Por esta razón se sugiere modelar el proyecto en 3D, a fin de desarrollar todos los dibujos de taller necesarios.

#### SUPERVISIÓN

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

### **2.1.8 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 requeridos a criterio del supervisor, y su costo

será reembolsado al contratista, exceptuando las pruebas incluidas en el listado de actividades del proyecto.

## **2.1.9 INSTALACIONES Y EDIFICACIONES PROVISIONALES**

### **SERVICIOS TEMPORALES:**

- a. El Contratista proveerá y pagará los servicios temporales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.
- b. El Contratista proveerá y pagará los servicios sanitarios necesarios de forma temporal, al cual dará mantenimiento durante la obra y lo desalojará adecuadamente al concluir ésta.
- c. El Contratista incluirá estos costos en sus gastos administrativos exceptuando los indicados en el formato de oferta.

### **SEGURIDAD:**

- c) 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, según indique el supervisor.
- d) 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.
- e) El Contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, letreros en áreas peligrosas, 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.
- f) 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.

### **MATERIALES Y EQUIPO:**

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.

El Contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.

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.

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.

#### MANEJO APARATOS SANITARIOS, MOBILIARIO, PAPELERÍA Y OTROS DENTRO DE LOS PASILLOS Y MÓDULOS DE SERVICIOS SANITARIOS:

Actualmente en los módulos sanitarios se encuentran instalados inodoros, lavamanos, urinarios, particiones metálicas, instalaciones hidrosanitarias y eléctricas, los cuales se encuentran en funcionamiento y serán desmontados, trasladados y entregados a Servicios Generales de la UNAH-VS, en el sitio dentro del Campus que este último indique.

El mobiliario, papelería y otros que se encuentren en dichas instalaciones también será retirado por personal de la UNAH-VS de manera que el Contratista encuentre los espacios libres a excepción de los desmontajes de los muebles fijos solicitados en la lista de actividades.

### **2.1.10 TERMINACIÓN DEL CONTRATO**

#### LIMPIEZA:

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

#### RECEPCIÓN, RECEPCIÓN PROVISIONAL Y ENTREGA FINAL:

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 15 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 propietario, SEAPI-UNAH 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 propietario, el supervisor, SEAPI-UNAH 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.

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 establecidos en el Contrato.

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.

#### DOCUMENTOS IMPORTANTES DE LA OBRA:

El Contratista deberá entregar al Supervisor para la liquidación del Proyecto:

- 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).
- Deberá dar constancia de la correcta instalación de todos los equipos y sistemas electromecánicos, que forman parte de la obra
- Certificados de inspección y licencia de ocupación si ésta es requerida por las autoridades que han tenido jurisdicción en la obra.
- Liquidación final y cancelación del número patronal de Seguro Social correspondiente a la obra.
- Manuales con las instrucciones de operación con las instrucciones de operación, Mantenimientos de equipos, y materiales, así como la garantía de estos.
- Códigos de pinturas, impermeabilizantes o cualquier otro producto necesario para el mantenimiento preventivo y periódico de las edificaciones y sus equipos.

#### GARANTÍAS Y FINANZAS:

Cuando sea requerido que haya garantías por escrito más allá de un año después de la Recepción Provisional de cualquier partida de trabajo, el Contratista deberá adquirir dichas garantías y/o documentos de seguridad con la dirección correcta y las firmas necesarias a

favor del Propietario. Estos documentos deberán ser entregados al supervisor antes de la liquidación del proyecto.

La entrega de garantías y de documentos de seguridad no dejan al Contratista sin obligación de responsabilidad de cualquier otra cláusula en este contrato.

No hay ninguna intención aquí, de que las garantías o documentos de seguridad cubrirán el abuso o negligencia del dueño en las obras.

### **2.1.11 OTROS CONTRATOS, MODIFICACIONES O CAMBIOS EN EL PROYECTO**

#### **OTROS CONTRATOS:**

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

#### **Suspensión del Trabajo:**

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

#### **MODIFICACIONES O CAMBIOS EN EL PROYECTO:**

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

## **2.2 TRABAJOS PRELIMINARES**

Se considera como trabajos preliminares la bodega, oficina, obras de protección provisional, instalaciones hidráulicas provisionales, instalaciones eléctricas provisionales, obras de limpieza preliminar, desmontaje y movilizaciones, cerco provisional, marcado y nivelado, limpieza permanente y final entre otros.

## 2.2.1 LIMPIEZA PERMANENTE Y FINAL DEL ÁREA DE TRABAJO

### LIMPIEZA 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 tipo barril o similar, 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.

La Limpieza se realizará:

- a) Durante el tiempo de la construcción, el Contratista deberá mantener los espacios y predios de trabajo libres 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.

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 de la UNAH-VS, o donde indique la Supervisión. No deberán acumularse desperdicios, y el sitio donde se depositen los mismos se deberá revisar periódicamente por el Supervisor.

**Forma de Pago:** global

### 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.
- e) La limpieza final se deberá programar de manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

- f) 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.

**Forma de Pago:** global

## 2.2.2 OFICINA Y BODEGAS

### OFICINA

El Propietario (UNAH) asignará para uso del personal del Contratista, una oficina temporal de 61.00 m<sup>2</sup> aproximadamente, ubicada en el primer nivel al costado Oeste del Edificio No.3, en las antiguas oficinas de la Coordinación Regional de Investigación Científica.

La oficina actualmente está acondicionada con paredes, piso, cielo, luminarias, puertas, y ventanas entre otros. Podrá ser mejorada con reparaciones menores en paredes, cielo, ventanas, luminarias, interruptores, tomacorrientes y demás aditamentos que estime necesarios el Contratista para el confort de su personal y seguridad de mobiliario y equipo.

El Contratista será responsable del amueblamiento necesario de la de oficina (escritorios, sillas, etc.), así como también de suministrar e instalar dos equipos de aire acondicionado nuevos de 36,000 BTU. Estos equipos, de aire acondicionado quedará instalados en la oficina asignada de manera permanente por lo que su instalación debe ser de conformidad por el Supervisor. También mantendrá los equipos de aire acondicionado en buenas condiciones hasta la finalización del Proyecto.

El Contratista deberá desalojar el espacio asignado cuando lo indique el Supervisor y será su responsabilidad la limpieza y mantenimiento en buen estado el espacio. Sí este resultara dañado, deberá repararlo sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

**Forma de Pago:** Esta actividad no se incluyó en el Listado de Actividades y Cantidades de Obra. Las reparaciones menores del espacio asignado quedan a criterio del Contratista, así como la inclusión de estas a los costos indirectos.

### BODEGAS

El Propietario (UNAH) asignará al Contratista dos sitios próximos a los Edificios No.3 y No.5 para la construcción de una bodega estándar y la ubicación de una bodega móvil, para el almacenamiento de herramientas y materiales que requerirán control y resguardo de la intemperie.

El Contratista será responsable de generar la documentación referente al control de los materiales y equipos almacenados en ambas bodegas.



- **Bodega estándar:** El Propietario (UNAH) asignará al Contratista un área de 37.75 m<sup>2</sup> aproximadamente, al Noreste del Edificio No.3 para la construcción de una bodega con las siguientes características:
  - a) **Dimensiones estimadas:** 5.90x6.40 metros
  - b) **Piso:** El predio previsto cuenta con un firme de concreto de las dimensiones arriba descritas. Este firme se conservará una vez la bodega sea desmontada.
  - c) **Paredes:** Paredes de lámina de zinc y aluzinc con estructura de madera rústica de 2"x2"x10' @ 2.00 m y reglas de 1"x2" longitudinales, con un portón abatible doble hoja de las mismas características de las paredes.  
La UNAH proporcionará al Contratista las láminas de zinc y aluzinc de un lote de láminas reutilizadas existente, y el Contratista será responsable del cuidado de las láminas proporcionadas y del transporte de estas desde el sitio de origen (dentro de los predios del Campus UNAH-VS) hasta el sitio asignado para la construcción de la bodega.  
El Contratista deberá proveer la estructura para las paredes y portón, así como los accesorios necesarios para el funcionamiento y cerradura del portón.
  - d) **Techo:** Lámina de aluzinc a dos aguas, con estructura de madera rústica. El Contratista deberá proveer las láminas aluzinc del techo (primer uso) y la estructura soporte del este.  
La bodega contará además con un área externa techada para el material que por su tamaño no pueda ingresar la bodega. En caso de que lo requiera, en esta área se deberá dejar un espacio para almacenaje de materiales tóxicos y/o volátiles/inflamables.
  - e) **Instalaciones eléctricas:** El Contratista proveerá al menos 2 luminarias al interior y una exterior con los respectivos interruptores y salidas de energía para conexión.
  - f) **Otros:** Sí, el Contratista considera necesario instalaciones y/o construcciones adicionales para mejorar para la seguridad de los materiales y equipos esté podrá ejecutarlas, siempre que sean de conformidad del Supervisor y que esto represente ningún costo adicional para el Propietario del proyecto.

La bodega deberá conservarse en buen estado durante la ejecución del proyecto como al momento de finalizarlo. Una vez finalizadas las obras de construcción, el Contratista deberá desmontar la bodega y los materiales utilizados propiedad de la UNAH serán devueltos y dispuestos en el sitio indicado por el Supervisor (dentro de los predios del Campus UNAH-VS).

**Forma de Pago:** Esta actividad no se incluyó en el Listado de Actividades y Cantidades de Obra. Las obras adicionales quedan a criterio del Contratista, así como la inclusión de estas obras a los costos indirectos.

- **Bodega Móvil:** El Propietario (UNAH) asignará al Contratista un área de 30.00 m<sup>2</sup> aproximadamente, al Norte del Edificio No.5 para la ubicación de una bodega móvil con las siguientes características:
  - a) **Área de almacenaje:** El contratista suministrará al Propietario (UNAH) un contenedor de carga marítima usado en buenas condiciones que cumpla con:
    - 20 pies de largo.
    - Año 2012 o superior, libre de abolladuras interiores y exteriores.
    - Puerta y sistema de cierre del contenedor operable.
    - Pintura anticorrosiva como acabado exterior.
    - Cielo recubierto con aislante térmico y Plywood de pino de ½” pintado.
    - Previsto de 2 ventanas corredizas de PVC/Vidrio 1.00x1.00 metro y 1.00 metro de antepecho (una a cada extremo del contenedor), barrotes metálicos en las ventanas, una puerta abatible metálica de 0.90x2.10 metros (al centro del contenedor) con cerradura cilíndrica y haladera, botagua metálico en la borde superior de ventanas y puerta.
    - Piso recubierto de Plywood de pino de ½”.



*Figura 1. Imagen ilustrativa de bodega móvil*

- b) **Estructura soporte:** El contenedor estará apoyado en dados de concretos resistentes y proporcionales al peso a soportar.
- a) **Instalaciones:** El Contratista proveerá al menos 5 tomacorrientes al interior del contenedor, 2 luminarias al interior y una exterior, con sus respectivos interruptores y salidas de energía para conexión.
- b) **Otros:** Queda a criterio del Contratista sí considera necesario instalaciones y/o construcciones adicionales para mejorar para la seguridad de los materiales y equipos esté podrá ejecutarlas, siempre que sean de conformidad del Supervisor y que esto represente ningún costo adicional para el Propietario del proyecto.

El Contratista será responsable de cualquier transporte necesario del contenedor hasta su disposición final en el sitio asignado por la UNAH, esto incluye fletes fuera y dentro de los predios de la UNAH y el uso de equipo de carga (grúa y/o montacarga).

Considerando el tiempo de entrega para un suministro de esta categoría, el propietario (UNAH) otorgará al Contratista hasta un plazo de 2 meses a partir de la orden de inicio del proyecto para concluir la bodega.

La bodega móvil deberá conservarse en buen estado durante la ejecución del proyecto. Una vez finalizadas las obras, el Contratista deberá desalojar la bodega y entregarla al Propietario (UNAH) limpia y buenas condiciones en el sitio indicado por el Supervisor (dentro de los predios del Campus UNAH-VS).

**Forma de Pago:** Esta actividad se incluyó en el Listado de Actividades y Cantidades de Obra. Las obras adicionales quedan a criterio del Contratista.

### **2.2.3 SEGURIDAD**

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

### **2.2.4 CERCO PROVISIONAL**

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

El Contratista deberá construir un cerco perimetral de acuerdo con las indicaciones de la SEAPI-UNAH. El cerco será de lámina de zinc y aluzinc con altura aproximada de 10 pies. La lámina será sostenida por parales de madera de rústica de 2x2x10' @ 2.50 m y 2 reglas de 1"x2" longitudinales.

La UNAH proporcionará al Contratista las láminas de zinc y aluzinc de un lote de láminas reutilizadas existente, y el Contratista será responsable del cuidado de las láminas proporcionadas y del transporte de estas desde el sitio de origen (dentro de los predios del Campus UNAH-VS) hasta el proyecto.

El Contratista deberá proveer la estructura para el cerco y portones, así como los accesorios necesarios para el funcionamiento y cerradura de los portones.

El cerco deberá conservarse en buen estado durante la ejecución del proyecto. Una vez finalizadas las obras de construcción el Contratista deberá desmontar el cerco y los materiales utilizados propiedad de la UNAH serán devueltos y dispuestos en el sitio indicado por el Supervisor (dentro de los predios del Campus UNAH-VS). El resto de los materiales utilizados serán dispuestos fuera del Campus UNAH-VS.

**Forma de Pago:** Por metro lineal de cerco o portón (no incluir el costo de la lámina metálica).

### **2.2.5 RÓTULO DEL PROYECTO**

El Contratista se obliga a colocar un (1) rótulo informativo del Proyecto en el Edificio No.3 y otro en Edificio No, 5 durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 1.50 x0.90 metro de lona tensada resistente a intemperie, impresa full color con arte de acuerdo con el diseño a ser entregado por la SEAPI-UNAH, con estructura de madera rústica para lona e instalación de pie del rótulo.

El rótulo 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-UNAH.

**Forma de Pago:** Unidad. No se pagará la primera estimación hasta que estén debidamente colocado los rótulos y aceptados por el Propietario.

### **2.2.6 MANTENIMIENTO DE CIRCULACIÓN VEHICULAR**

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.

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.

### **2.2.7 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS PROVISIONALES**

Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes de la UNAH-VS, las conexiones temporales de electricidad y 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. No se pagará la Estimación Final si no se adjuntan los recibos de pago por consumo de agua potable y energía eléctrica.

#### **2.2.7.1 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**

Servicio de agua potable para la construcción de la obra, será suministrada por el sistema de la UNAH-VS, para lo cual el Contratista instalará dos contadores en el área del Proyecto correspondiente al Edificio No.3 y Edificio No.5.

También el Contratista proveerá dos medidores para registrar el consumo de agua potable en el punto de conexión que asigne el supervisor para el abasto de agua potable, para todos

los usos que sean necesarios en la obra. Dicho consumo deberá ser cancelado en la tesorería de UNAH VS, de acuerdo con la tarifa establecida por ASP.

En lo relacionado al consumo de agua potable en bodegas y oficinas de las instalaciones provisionales estas, estarán conectadas al servicio de la UNAH-VS en el punto de conexión asignado del Edificio No.3 y a su respectivo contador, así mismo cuentan con sistema de drenaje de aguas negras, por lo que en este caso solo se realizara la gestión de habilitar el servicio.

Los vestidores y llave de aseo del personal se encuentran ubicados en la esquina Noroeste del edificio No. 3, del Campus contiguo a la bodega de materiales a unos 150 metros del sitio del Proyecto. Estas instalaciones serán provistas por la UNAH-VS.

Para los sanitarios de los trabajadores en el Proyecto se ha previsto un espacio donde el Contratista deberá instalar un sanitario y un lavamanos los cuales estarán conectados al sistema de agua potable y aguas negras de la UNAH-VS, estas instalaciones deben tener su techo, paredes y puertas de acceso individuales.

Todos los materiales de fácil desmontaje o podrá realizar el arrendamiento de sanitarios portátiles en sus respectivos módulos sanitarios,

Las instalaciones provisionales en el área del Proyecto deberán mantenerse limpias y en buen estado y ser removidas hasta su finalización.

**Forma de Pago:** La actividad de instalaciones hidráulicas provisionales en el área del proyecto, oficinas y bodegas, se incluirá en los costos administrativos del Proyecto.

#### 2.2.7.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PRELIMINARES

Incluye la instalación de obras provisionales eléctricas como:

- a) **Acometida:** de 30 metros tríplex calibre 6 AWG THHN de aluminio. Base de medidor clase 100, accesorios y mufa.  
La acometida será conectada al tablero eléctrico tipo I-LINE existente con un breaker de 60 amperios 2 polos. Considerar costo de materiales no recuperables y depreciación de los utilizados.
- b) **Medidor de consumo de energía y tablero eléctrico:** con espacio de interruptores termomagnéticos requeridos para el suministro de energía propio, incluye burra de madera para soporte de tablero eléctrico y medidor de energía.

Estos equipos y materiales son considerados dentro de la lista de actividades y cantidades de obra. Serán desmontados una vez se finalice la construcción de las obras objeto de este Contrato y serán entregados mediante acta al Departamento de Servicios Generales de la UNAH-VS

El consumo de energía eléctrica en las bodegas, oficina e instalaciones provisionales de la obra será cuantificado con medidores y su consumo deberá estar totalmente cancelado previo al pago de la última estimación de obra.

**Forma de Pago:** Por unidad

## **2.2.8 INSTALACIONES PARA ACARREO DE MATERIALES Y ESCOMBROS**

Para el acarreo de materiales o desperdicios de obra, el Contratista utilizará un módulo de gradas de cada edificio. En el caso del edificio No.3 solamente se permitirá el acarreo de material o de desechos por las gradas de emergencia ubicadas en costado este del edificio, en los momentos de menor circulación de personas por el área.

El contratista será responsable de reparar por su cuenta, cualquier daño ocasionado a la infraestructura de módulo de gradas o el edificio.

El material de desperdicios será depositado en un sitio escogido para cada edificio y aceptado por el Supervisor, esta labor debe hacerse diariamente, luego será acarreado por el Contratista fuera de los predios universitarios. También el Contratista usará en el acarreo la debida protección de los materiales para evitar derrames en el sitio.

No deberán acumularse desperdicios, los mismos deberán sacarse fuera de los predios universitarios en un plazo de 24 horas como máximo. Los acopios de material deberán cubrirse con lonas de material plástico. Los costos por acarreo se incluyen dentro de cada actividad de demolición, desinstalación, desmontaje etc.

## **2.3 DEMOLICIÓN Y DESMONTAJE**

### **2.3.1 REQUISITOS GENERALES**

El Contratista deberá desmontar o demoler todas las estructuras que estén en el área 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 desmontarán o demolerán por medios mecánicos, manuales, neumáticos o una combinación de medios.

El Contratista procederá a realizar las demoliciones indicadas en los planos, teniendo el cuidado de NO AFECTAR otras estructuras y obras aledañas donde se realicen estos trabajos, protegiéndolas por su propia cuenta para evitar cualquier perjuicio. Además, las actividades incluyen la limpieza y botado del material demolido.

Toda demolición se realizará utilizando herramienta y equipo adecuado y en buen estado, el cual será aprobado por el Supervisor en las demoliciones dentro de los edificios. El personal que trabaje en estas obras deberá usar la debida protección.

El Contratista acarreará los desechos producto de las demoliciones, fuera de los predios Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula (UNAHVS), sin daños a terceros, o donde indique la Supervisión.

Las estructuras por 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 sitios asignados previo a su botado. La reubicación e instalación se realizará de acuerdo con estas especificaciones y la aprobación del Supervisor.

### **2.3.2 DEMOLICIÓN**

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

- a) Demolición de aceras de concreto aledañas a los edificios
- b) Demolición de repellos, pulidos y cerámica en paredes.
- c) Remoción de tuberías hidrosanitarias expuestas
- d) Demolición de paredes de ladrillo rafón planchado y/o bloque incluyendo elementos estructurales e instalaciones empotradas.
- e) Demolición de paredes de plywood, tablayeso o panelit
- f) Desmontaje de paredes de tablayeso en cierre de pasillos.
- g) Demolición de firmes de concreto, piso de granito y de cerámica
- h) Demolición de batientes de ventanas, firmes de concreto, cajas de registro, etc.
- i) Demolición de fascia de concreto para cruce de tuberías en cambio de nivel.
- j) Demolición de pileta de aseo
- k) Demolición de cielo falso suspendido, tabla yeso etc.
- l) Demolición de repello en losa de entepiso.
- m) Demolición de topes de concreto en puerta de acceso.
- n) Demolición de bordillo con recubrimiento de cerámica.

La demolición en paredes se deberá realizar por secciones y con el apuntalamiento necesario de acuerdo con lo indicado por el supervisor. La demolición de paredes en general incluye además la demolición de todos aquellos elementos estructurales incorporados en la pared como ser: castillos, jambas, soleras, refuerzos horizontales y verticales, así como el desmontaje de las cajas y tubería eléctrica, las que serán entregadas en el sitio indicado por el Supervisor de la obra dentro de los predios de la UNAH-VS.

Los materiales recuperables a criterio de la supervisión, producto de las demoliciones son propiedad de la UNAH-VS. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por el Contratista de la zona de la obra, el costo incluye acarreo (hombre-máquina) de los

residuos, fuera del predio de la UNAH-VS hasta los sitios aprobados por la Municipalidad de San Pedro Sula y el Supervisor, sin daño a terceros, el costo deberá ser incluido en la ficha de costos unitarios de la actividad que lo requiera.

Todas las tareas que aparecen como demolición en el formato de oferta incluyen el acarreo y botado (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS.

### **2.3.3 DESMONTAJE**

El Contratista realizará el desmontaje de muebles, instalaciones eléctricas, ventanas y todos los elementos necesarios, de acuerdo con lo que se indica en los planos. Al realizar estos trabajos deberá tener todo el cuidado necesario para no dañar las obras aledañas como ser paredes, pisos, instalaciones eléctricas y cualquier elemento que se encuentre en buen estado y que no se removerá.

Consiste en el desarmado ya sea de un material, mueble, equipo que se encuentra en buenas condiciones y que puede ser reutilizado por la UNAH en otro espacio.

El trabajo de desmontaje incluye, pero no se limita a:

- a) Desmontaje de inodoros, urinarios, y lavamanos existentes
- b) Desmontaje de estructuras de metal: barrotes de tubo estructural en boquetes de puertas y ventanas de los edificios
- c) Desmontaje de grifos, desagües y coladeras de piso
- d) Desmontaje de pileta prefabricada de concreto
- e) Desmontaje de dispensador de papel, dispensador de jabón, secador de manos
- f) Desmontaje de ventanas de celosías, corredizas de aluminio y vidrio
- g) Desmontaje de ventanas y puertas de madera y/o metálicas
- h) Desmontaje de tubería de PVC para agua potable y aguas residuales tanto verticales como horizontales
- i) Desmontaje de espejos
- j) Desmontaje de pasamanos metálicos y/o madera
- k) Desmontaje de divisiones y puertas metálicas h: 1.90 m en separación de inodoros
- l) Desmontaje de cielo falso
- m) Desmontaje de mueble de madera en cuarto de aseo
- n) Desmontaje de división de vidrio

Al realizar los desmontajes el contratista deberá tener sumo cuidado de no dañar los elementos estructurales cercanos, así como también llevar a cabo cada actividad de desmontaje de tal forma de no dañar las piezas o elementos respectivos.

El contratista trasladará todo el material desmontado hasta los sitios aprobados por el supervisor, en los predios de la UNAH-VS, entregándolo a las autoridades del Departamento de Servicios Generales de UNAH-VS, excepto en aquellos casos que se



indique lo contrario. Todo este material estará bajo responsabilidad del contratista mientras las autoridades indicadas no certifiquen que dicho mobiliario ha sido entregado.

## **2.4 TERRACERIA**

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

### **2.4.1 MARCADO Y NIVELETEADO**

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá realizar el replanteo global en el terreno, de los trazos de las líneas, y de los terrenos y emplazamientos de las estructuras del sistema, siguiendo la planimetría e indicaciones en detalle de los planos aprobados por el Ingeniero Supervisor.

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.

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 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 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.

Los trabajos comprenden el trazado de precisión en área de construcción y en las obras exteriores, cuidando el emplazamiento, tanto en el sentido horizontal como en el vertical, por medio de la ubicación de todos los ejes y niveles.

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.

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.

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.

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.

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

**Forma de Pago:** Por metro lineal.

#### **2.4.2 EXCAVACIONES**

Bajo este concepto, se acogerán las labores de excavación de todo tipo, transporte de los materiales producto de las excavaciones. Este trabajo consiste en la excavación de todo el material de los lugares donde se asentarán estructuras o se colocaran líneas de agua, drenaje, que se indiquen en los planos, la construcción del arriostrado, apuntalamiento, tablestacado y encofrado que fueren necesarios, así como su retiro posterior, el bombeo, reducción del agua, drenaje, relleno de los sitios excavados, así como el acondicionamiento del material sobrante o inapropiado.

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. 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.

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 deberá 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.

El Contratista deberá emplear todas las medidas de seguridad para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca no sufran accidentes. Dichas medidas comprenderán el uso de entibados si fuere necesario, barreras de seguridad y avisos, previa aprobación del Supervisor.

### **2.4.3 EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN NO CLASIFICADO**

Consiste en la extracción de materiales compuestos por una combinación de roca, caliche y arcilla. La excavación de material no clasificado 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.

El Contratista deberá analizar cada caso en particular, tomar las precauciones que sean necesarios y decidirá emplear los métodos de excavación más adecuados, para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria pequeña o a mano, o una combinación de las dos, dependiendo de las conveniencias en la ubicación. En ningún caso habrá diferencia en el costo de este ítem sin importar la cantidad de excavación que en un momento determinado se tenga que ejecutar a mano.

De acuerdo con lo expuesto más adelante, el Supervisor aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista. Se podrán utilizar máquinas saadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, etc.

Cuando la excavación se lleve cerca de estructuras existentes, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar sufran daño o alteración posteriormente. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista al emplear dichas medidas deberá ser reparado por, y a cuenta del Contratista, y a satisfacción del Supervisor.

Las zanjas se excavarán de acuerdo con las líneas, niveles y pendientes indicadas en los planos, deben construirse rectilíneos, uniformes y de acuerdo con las dimensiones apropiadas (proporción ancho y alto, según normas de seguridad).

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 instalación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando, colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar las zanjas abiertas.

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. 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.

Cuando dentro de los límites de la excavación se encuentren estructuras y cimientos antiguos sueltos, rocas, trozas y cualesquiera obstáculos imprevistos, estos deben ser retirados previamente por el contratista y deberán estar incluidos en los costos correspondientes a este ítem. Excluyendo de este ítem el corte en roca para los volúmenes que superen los 0.5m<sup>3</sup>. y los elementos de concreto que requieran ser removidos y se encuentren integrados a la cimentación del edificio, cuyo costo estará incluido en los ítems Corte en Roca y Demolición de elementos de concreto respectivamente.

La excavación se debe efectuar hasta la profundidad y sección mostrada en los planos o hasta donde lo ordene el Supervisor. No se reconocerán secciones mayores a las definidas por la supervisión, que el contratista decida realizar como alternativa constructiva para la extracción de rocas.

El Contratista deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados deberá asumir su costo.

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

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

#### Inspección:

Después de terminar cualquier excavación, el Contratista debe notificarlo al Supervisor, y no debe colocar mampostería, alcantarilla o estructura alguna. Si no hasta que éste haya

aprobado la profundidad de la excavación, la calidad del suelo para la cimentación y haya dado la autorización para continuar.

**Forma de Pago:** La supervisión establecerá la dimensión de la zanja y se pagará el metro cúbico de la excavación establecida, las sobre excavaciones correrán por cuenta del Contratista.

#### **2.4.4 CORTE EN ROCA**

Sí en el área de excavación se encontrará una roca que deba ser cortada, se deberá cortar con un agente de demolición expansivo similar o superior a Explox de Minort.

Ya que hay edificios y otras obras próximas, es importante evitar que las estructuras sean afectadas por las ondas expansivas, material que vuela y polvo que provocarían las explosiones.

El uso seguro depende de las siguientes instrucciones y del uso de los elementos de seguridad en todo momento:

- Siempre llevar gafas de seguridad, y normalmente usar agujeros de 38 mm de diámetro.
- Limpiar todo el polvo y suciedad de los agujeros después de perforar y mantener el Cemento Expansivo frío antes de su uso.
- El Cemento Expansivo se utiliza para romper, cortar y demoler piedra y hormigón evitando el gasto excesivo de materiales.

**Forma de Pago:** La cuantificación de esta actividad será en metro cúbico correspondiente a la sección de roca a cortar. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, limpieza, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Se pagará el costo por m<sup>3</sup> de corte de roca, debidamente aprobado por la supervisión SEAPI- UNAH.

#### **2.4.5 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETOS SUBTERRÁNEOS**

Este trabajo consiste en la demolición de estructuras de concreto ubicadas en el área a intervenir para realizar la instalación de tubería y/o accesorios, incluye, pero no se limita a:

- Demolición de dado de concreto.
- Demolición de cruce en paredes de ladrillo rafón visto o sobre elevación de bloque de concreto.
- Demolición de piso y firme de concreto, espesor máximo 10 cm

Los materiales producto de la demolición deberán ser retirados por el Contratista de la zona de la obra, el costo incluye acarreo (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS hasta los sitios aprobados por la Municipalidad de San Pedro Sula y el Supervisor.

**Forma de Pago:** La cuantificación de esta actividad será en metro cubico considerando la sección de estructura existente a demoler (sin incluir abundamiento en la cubicación). El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, limpieza, el acarreo y botado (hombre-máquina) de los residuos, fuera del predio de la UNAH-VS. Así como cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. se pagará el costo por m<sup>3</sup> de demolición, debidamente aprobado por la supervisión SEAPI- UNAH

#### **2.4.6 RELLENOS**

se refiere al proceso de llenar un espacio excavado o una depresión en el terreno con materiales adecuados para lograr un nivel o una compactación deseada.

##### **2.4.6.1 RELLENO DE MATERIAL SELECTO EN ENCAMADO Y ACOSTILLADO EN TUBERÍAS**

En el caso particular del relleno aplicado para encamado y acostillado en tuberías, la cama de material selecto tendrá una compactación mínima del 95% de Proctor Modificado (ASTM D1557) y 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. 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 ejecutará como mínimo hasta 0.15 m por encima de la corona de la tubería.

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 conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

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, si así lo estime conveniente el supervisor.

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.

#### 2.4.6.2 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECTO

Esta actividad incluye el suministro de los materiales y la construcción de una capa de revestimiento de material selecto del espesor que se indique en los planos o el indicado por el supervisor.

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario, si no se cuenta con material de sitio apropiado para el aterro. Este será colocado de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las líneas, niveles y secciones típicas mostradas en los planos.

El material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 1/2", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

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

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

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

Para la base de pisos el material selecto será básicamente granular, y procederá de bancos aprobados por el Supervisor, de materiales naturales no procesados, que presente cierta graduación con tamaño máximo del agregado pasando 100% por el tamiz cuadrado de 2.1/2" y de 5-20% pasando la malla No. 200. Se admitirán partículas hasta 3", las partículas gruesas serán duras y resistentes.

#### 2.4.6.3 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN

Para la conformación y compactación se utilizará el equipo adecuado según el sitio a compactar, hasta lograr una superficie tersa y un 95% de la densidad máxima determinada y compactada de Proctor Modificado (ASTM D1557)

El material selecto por 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 espesores de 0.10 m a 0.20 m, por medio de apisonadores manuales o mecánicos, iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados.

#### 2.4.6.4 EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para obtener el grado de compactación requerido, con los medios de compactación disponibles. Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Contratista deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la adición y mezcla de materiales secos.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa. La compactación se deberá continuar hasta lograr las densidades exigidas en la presente especificación. La construcción de los rellenos se deberá hacer con el cuidado necesario para evitar presiones y daños a las estructuras y/o redes de tuberías.

En todo caso, las capas deben ser compactadas al 95% de la densidad máxima determinada por el método de Proctor Modificado (ASTM D1557), siendo controladas por un laboratorio de suelos, pruebas pagadas por la Contratista.

A fin de prevenir la acumulación de agua en los espacios alrededor de los cimientos, debe colocarse el relleno hasta la altura de la superficie del terreno existente.

En excavaciones para estructuras cuyas áreas de trabajo sean limitadas, la compactación será obtenida por medio de apisonadores mecánicos o apisonadores de mano. Los materiales deben colocarse en capas de un espesor apropiado, según la capacidad del equipo que se utilice; en cualquier caso, la densidad de compactación será del 95% de Proctor Modificado (ASTM D1557), a menos que el Supervisor estime otro parámetro.

Al concluir la jornada de trabajo, la superficie de la última capa deberá estar compactada y bien nivelada, con declive suficiente que permita el escurrimiento de aguas de lluvia sin peligro de erosión.



#### 2.4.6.5 RELLENO CON MATERIAL DE SITIO

Esta actividad comprende todo material excavado en el proyecto, considerado como material apropiado por el Supervisor.

##### MATERIAL

Material apropiado: Comprende todo material excavado en el Proyecto, aceptable de acuerdo con el Supervisor para usarse como relleno estable en las obras, capaz de ser compactado manual o mecánicamente.

Material no apropiado: Significa otro material diferente del material apropiado, el cual debe ser rechazado. Estos pueden ser:

1. Material de pantanos, basureros, botaderos y lodazales.
2. Turba, o suelos orgánicos (del tipo ML y MH), troncos o tocones y materiales que se pueden pudrir.
3. Material susceptible a combustión espontánea.
4. Arcillas (CH) de límite líquido que exceda de 80%, índice plástico que exceda de 55%.
5. Materiales que tengan un contenido de humedad mayor que el máximo permitido para lograr grados de compactación preestablecidos en el Contrato.

El relleno para las excavaciones realizadas no comenzará hasta que el trabajo haya sido inspeccionado por el Supervisor o se tenga la aprobación de éste. Todo el material usado en el relleno de excavaciones deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas con espesor no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m.

El grado de compactación de los rellenos de este contrato no serán menores del 95 %, de la densidad obtenida con standard de Proctor Modificado (ASTM D1557)

Los rellenos con material de sitio serán realizados con material definido como "material apropiado". Si el material depositado como relleno alcanza una condición de humedad inapropiada para la compactación, el Contratista puede ejecutar cualquiera de las alternativas que a continuación se detallan:

- Darle una condición adecuada removiendo el material, volcándolo en otra parte hasta que esté en una condición de humedad adecuada para usarlo de nuevo; si no es posible mejorarlo de acuerdo con las especificaciones, reemplazarlo con otro material que las cumpla.
- Mejorar el material por medios mecánicos o químicos para incrementar su estabilidad.
- Cesar el trabajo con ese material, hasta que la condición de humedad sea tal que permita compactarlo a los grados preestablecidos.

Todo material por usarse como relleno estará libre de materia orgánica, basura u otros

desperdicios y deberá ser aceptado previamente por el Supervisor. Todo el material sobrante que no sirva para relleno, la basura y toda clase de desperdicios será botado fuera de los predios de la UNAH-VS o depositado donde lo ordene el Supervisor.

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

**Forma de pago:** El volumen de los rellenos debidamente compactados se medirá por metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terreno después de la excavación, hasta el perfil final de los niveles indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión o abundamiento ya que deberá considerarse en la ficha de costos. El volumen computado del material colocado y debidamente compactado en todo relleno será igual al volumen de la excavación menos el volumen de las estructuras colocadas.

#### 2.4.6.6 RELLENO DE MATERIAL SELECTO BAJO PISOS

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

#### 2.4.6.7 RELLENO ESTRUCTURAL

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

El material de relleno deberá ser granular y seleccionarse de manera que no supere un peso volumétrico de 1,900 kgf/m<sup>3</sup>. Previamente el Contratista deberá realizar ensayos de laboratorio para identificar la humedad óptima y energía de compactación requerida para cumplir con el porcentaje mínimo establecido.

El Contratista deberá notificar al Supervisor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que este realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad y las características de los materiales por emplear y lugares donde serán colocados.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o mampostería contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Supervisor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, solo se permitirá su colocación después que el concreto haya alcanzado el 80% de su resistencia.

El material por usarse deberá ser aprobado por el supervisor. El material por utilizarse para

el relleno será obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, a menos que el material extraído cumpla lo requerido para el relleno. Todo el material por usarse para el relleno debe ser de calidad aceptable y no contener terrones y piedras grandes, madera u otro material extraño.

**Forma de pago:** La medida se hará por el número de metros cúbicos de material estabilizado, construido de acuerdo con lo especificado. Se pagará el número de metros cúbicos medidos como se ha indicado, al precio de contrato aplicable en él, estará incluida la compensación por el suministro de todos los materiales, mezclado, colocación, compactación, así como la mano de obra, equipo, herramientas y otros gastos que involucre la estabilización completa incluyendo la compactación de la subrasante. No se considerarán factores de expansión o abundamiento ya que deberá considerarse en el precio unitario.

#### **2.4.7 BOTADO DE MATERIAL SOBRENTE**

Todo material resultante de los cortes, excavaciones que no sea utilizado para relleno en la obra deberá ser retirado de los predios de la UNAH-VS siguiendo lo especificado en la sección de gestión ambiental de estas especificaciones.

Esta actividad consiste en la remoción de todo el material producto de las excavaciones el cual será trasladado preliminarmente a un lugar aprobado por LA SUPERVISION, fuera de la zona del Proyecto, en un sitio donde no genere contaminación, se debe tener en consideración los costos de sacar el material de desperdicio con personas hacia un lugar donde pueda ser depositado y que no genere problemas ambientales y posteriormente dicho material deberá ser trasladado hacia su disposición final en el botadero municipal.

**Forma de pago:** La cuantificación de esta actividad será en metro cúbico correspondiente a la sección de material almacenado producto de la excavación. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye materiales, equipos y herramientas, mano de obra, limpieza, transporte y cualquier otro elemento que el contratista considere necesario y que sea justificable. Se pagará el costo por m<sup>3</sup> resultado de la cubicación del material apilado, debidamente aprobado por la supervisión SEAPI- UNAH. El abundamiento de dicho material deberá estar incluido en el precio unitario de esta actividad.

### **2.5 ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

#### **2.5.1 CONCRETO**

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.

#### Descripción de la sección

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

#### Proporciones de la mezcla

Se proporcionarán 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 basarán en la condición superficial seca. El documento se acompañará 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.

#### Almacenaje

El cemento será almacenado por el Contratista en la bodega, 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. 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. El acero 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.

## 2.5.2 COMPONENTES DEL CONCRETO

### CEMENTO

El cemento por usarse será el tipo Portland Standard, de acuerdo con las normas ASTM C-157 y la sección 318-23 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.

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

### AGREGADOS

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

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

### AGUA

El agua por 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.

### ARENA

La arena por 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.

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			

- b) Módulo de finura: 2.4 – 3
- c) Equivalente de arena: > 90 %
- d) 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.

### GRAVA O PIEDRÍN:

El agregado grueso para el concreto podrá ser grava recolectada en lechos de ríos o pedrín 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 las variaciones de resistencias, se deberá hacer los ensayos correspondientes previos a todo inicio de construcción.

Agregado grueso máximo de 3/4 de pulgadas. 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	$\leq 30$
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.

#### Consistencia

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

### **2.5.3 ELABORACIÓN DEL CONCRETO**

La mezcla de los diferentes componentes del concreto deberá hacerse de tal modo que se logre una adecuada integración de estos, 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, no se permitirá el concreto mezclado a mano, solo en casos de emergencia. 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.

Al operar este tipo de mezcladoras debe cuidarse que, luego de cargadas, no quede material en la tolva, y al descargar, que no se produzca segregación o quede en el interior de la mezcladora agregado grueso. La mezcladora debe mantenerse limpia, lavándola después de usarla.

### **2.5.4 CLASE DE CONCRETO**

Para las diferentes estructuras el concreto a usarse deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 3,000 psi, peso volumétrico normal. En algunos casos se usará concreto con una resistencia mayor, 4000 psi, como en losas y paredes de cisterna, algunas cajas de registro de agua potable, cajas de aguas lluvias y otros. Estos casos se especificarán en los planos.

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

- Columnas, muros, vigas, batientes, cargadores, losas, paredes, firmes, castillos, gradas y otros, donde se indique en los 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.

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.

### **2.5.5 MEZCLADO DEL CONCRETO**

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 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.

### **2.5.6 MEZCLADO DEL CONCRETO**

El concreto podrá ser dosificado por volumen. El concreto se mezclará completamente en mezcladora tipo aprobado, 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. Se sugiere que la dosificación específica en el campo sea realizada por volumen empleando como unidad de medida la parihuela con dimensiones de 1x1x1', 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" 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.

### **2.5.7 PREPARACIÓN ANTES DE LA COLOCACIÓN**

- 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**

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 de este, cuando las fundiciones sean de más de 12.00 m<sup>3</sup>. No se aceptará concreto en obra con más de 4 horas de mezclado.

- 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**

- 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) 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.

### **2.5.10 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 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 utilizará concreto endurecido superficialmente o que contiene materias extrañas.
- e) No se colocará 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.

### **2.5.11 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 150 mm de la capa precedente, si la hubiere.
- d) Todo el concreto se compactará completamente por medios adecuados durante la colocación, 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 2.00mts. 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 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.

#### **2.5.12 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, si es 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.

#### **2.5.13 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) 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.

#### **2.5.14 ACABADOS DE LAS SUPERFICIES**

Las reparaciones deberán ser terminadas al ras de las superficies adyacentes y con la misma textura superficial. Para estas reparaciones se utilizará un mortero similar o superior a Latirender 3140 Grueso y Latirender 3130 Fino, Laticrete.

##### **a) Mortero grueso**

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación: La superficie debe tener una temperatura entre 8-26°C, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación: Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 10mm. (1cm.) de espesor. En caso de que se requieran dos capas se debe de rayar la primera capa antes de que endurezca y esperar 24 horas entre capas. Una vez que se llegue al espesor deseado se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

##### **b) Mortero fino**

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados finos y modificados con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación: La superficie debe tener una temperatura entre 8-26oC, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación: Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 3mm de espesor. Se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

- a) Cuando el acabado de la superficie sea de concreto visto 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.

Se deberá seguir lo instruido en estas especificaciones sobre los encofrados, que serán construidos en madera de primera calidad, o metálicos que garanticen la integridad y acabado de concreto visto.

Para la limpieza del concreto visto NUNCA SE DEBERÁ USAR ÁCIDO MURIÁTICO.

#### **2.5.15 ADITIVOS QUÍMICOS**

Los aditivos químicos, cuando se requieran o sean permitidos, deberán ajustarse a las especificaciones indicadas. Las mezclas deberán ser en presentación líquida 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 emplearán para la producción de concretos fluidos cuando sean aprobados por escrito y dicha aprobación haga referencia al control particular de la mezcla.
- d) Para concreto con impermeabilizante integrado, en el caso de cisternas o tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, se emplearán Hidrófugos del tipo SIKALITE O SIMILAR.

#### **2.5.16 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 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.

El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia, potable y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales o álcalis.

## TIPOS 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 madera 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 emplearán 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 los elementos fundidos 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.

## 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.

### **2.5.17 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).

### **2.5.18 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 compresiva mínima a los 28 días será de 210 Kg /Cm<sup>2</sup>.

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

### 2.5.19 ENSAYOS

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

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	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
Vigas, Muros de concreto reforzado,	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
Columnas	(6") 15 cm.	(4") 10 cm.
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.

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 queda 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 estándar de seguridad, preparación y ensayo de muestras de concreto endurecido, ASTM C-42.

## 2.6 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 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 40 y 60 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 varillas	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#14	#18
Peso (Kg/m)	0.56	0.996	1.557	2.242	3.051	3.986	5.075	6.422	7.929	11.418	20.298
Diámetro (cm)	0.95	1.27	1.59	1.91	2.22	2.54	2.87	3.22	3.58	4.30	5.73
Área de sección (cm <sup>2</sup> )	0.71	1.27	1.98	2.85	3.88	5.07	6.45	8.17	10.08	14.52	25.81

### 2.6.1 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  $F_y=2800 - 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup>, grado 40 y 60 respectivamente (diámetros y grado de acuerdo a lo especificado en los planos estructurales).
  - Alambre de amarre calibre 18.
  - Espaciadores y separadores de concreto.

### **2.6.2 TRANSPORTE Y ALMACENAJE**

Todo material de acero estructural o de refuerzo se almacenará bajo cobertizos o techados y sobre plataformas elevadas, patines u otros soportes sobre el nivel del terreno natural; se protegerá, además, contra rotura, deterioro superficial por oxidación o alteración química en general. Al colocarse en la obra estará libre de óxido, tierra, polvo. Pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que pueda perjudicar las estructuras.

### **2.6.3 ESPECIFICACIONES POR 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).

### **2.6.4 NORMAS PARA LA COLOCACIÓN DE ACERO**

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 con lo indicado en planos.

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 ( $f_y$ ).

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.

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.

ESPERAS: El contratista deberá dejar esperas para las futuras paredes tanto en cimiento como en vigas y columnas, atendiendo las indicaciones de los planos confirmadas o rectificadas por el Supervisor. Dichas esperas deberán dejarse con protección adecuada contra la corrosión y a la vez de remoción relativamente fácil cuando se reanude la construcción.

### 2.6.5 GANCHOS Y DOBLECES

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

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

### 2.6.6 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, el radio mínimo será de cinco diámetros de la varilla.

Radios Mínimos de Doblez	
Tamaño de la varilla	Radio mínimo
No. 3 a No. 5	6 DIÁMETROS DE VARILLA
No. 6, No. 7 o No. 8	10 DIÁMETROS DE VARILLA

### 2.6.7 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.

### 2.6.8 ESPACIAMIENTO DE VARILLAS

La separación libre entre varillas paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de varillas en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la varilla, o 2.5 cm.

Cuando el refuerzo de vigas o viguetas esté colocado en dos o más camas, la distancia libre entre ellas será menor de 2.5 cm., y las varillas de las camas superiores se colocarán en la misma posición que las inferiores cada uno en su plano respectivo.

En muros y losas, con la excepción de losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres veces el espesor de la losa o muro ni mayor de 45 cm.

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 o 4 cm.

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

### 2.6.9 JUNTAS DE REFUERZO

No se harán juntas en el refuerzo, excepto las indicadas en los planos de diseño o las especificaciones autorizadas por el supervisor.

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/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Tampoco será menor que 30 cm.

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<sup>2</sup>. respectivamente. En ningún caso será menor de 30 cm. Cuando la resistencia especificada del concreto sea menor de 211 Kg/cm<sup>2</sup>, 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.

Una junta bien soldada es aquella en que las varillas están unidas y soldadas de tal modo que puedan desarrollar una tensión de por lo menos 125% de la resistencia de fluencia especificada para la varilla de refuerzo.

Las conexiones mecánicas aprobadas para tomar tensiones o compresiones serán equivalentes en resistencia a una junta bien soldada.

### 2.6.10 RECUBRIMIENTO

El refuerzo de zapatas y otros miembros estructurales, en los que el concreto debe depositarse sobre el suelo, tendrá no menos de 7 cm. recubrimiento mínimo hacia el suelo. El recubrimiento de miembros estructurales como vigas y columnas que forman parte de marcos será de 4 cm. mínimo.

Concepto	Recubrimiento
Zapatas	7 cm
Vigas y Columnas	4 cm

Losa	2 cm
Soldadura Eléctrica	E70-XX

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

### 2.6.11 TRASLAPES LONGITUDINALES

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

## 2.7 SOLDADURA

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

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

### ELECTRODOS:

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.

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 han estado expuestos a una atmósfera con humedad relativa de 75% o más, deben secarse durante una a tres horas antes de usarse.

### PREPARACIÓN DEL MATERIAL A SOLDAR:

- La superficie por soldar debe estar limpia, sin polvo, cemento, óxido u otras materias extrañas.

- No importa que tenga escamas de metal.
- Los herrajes para conexión embebidos en concreto de planchas y barras soldadas con bordes cuadrados pueden soldarse con filete, sin necesidad de hacerles canales de forma especial, previendo que los bordes no tengan aristas y rasgaduras.
- Después de soldar, se debe aplicar pintura anticorrosiva de acuerdo con especificación.
- Los equipos de soldadura deberán tener el amperaje requerido por el electrodo especificado.

## **2.8 ENCOFRADOS**

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

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.

El contratista debe incluir el encofrado, los andamios y desencofrado como parte de la actividad como en castillos, soleras, vigas, cargadores, batientes, losas u otros.

El diseño y la construcción de los encofrados son una obligación y una responsabilidad enteramente del Contratista.

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

- Elaboración e instalación de paneles de madera o metal (tablas de madera 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.

### Verificación de la calidad

- a) El diseño y construcción de moldes y encofrados será responsabilidad y obligación del contratista.
- b) Todos los encofrados serán rígidos, resistentes, impermeables al mortero.
- c) Los encofrados deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar la acción de los vibradores mecánicos cuando se usen en el vaciado.
- d) 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.
- e) El pilotaje del encofrado deberá colocarse de acuerdo con el volumen del concreto que se soportará. Deberá tenerse especial cuidado de que el terreno donde se apoyará el

- pilotaje esté debidamente compactado y tenga la resistencia suficiente para soportar el peso del concreto.
- f) Cuando el concreto sea vaciado, la superficie de dichos encofrados estará libre de incrustaciones de mortero, lechada y de cualquier otro material indeseable que pueda contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requerimientos de las especificaciones relativo al acabado de las superficies resultantes.
  - g) Todos los encofrados deberán mojarse completamente por fuera, inmediatamente antes del vaciado del concreto
  - h) Si los presentes requisitos no se cumplen, el Supervisor podrá ordenar la suspensión del trabajo, antes o durante el vaciado, hasta que los problemas hayan sido satisfactoriamente corregidos.
  - i) Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin la aprobación de este.
  - j) Todos los encofrados deberán ser aprobados antes del vaciado del concreto, pero tal aprobación no librará al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos.
  - k) Los separadores de madera, de cualquier clase que sea, que se usen para separar los encofrados, no deberán quedar dentro del trabajo terminado

El material de los encofrados será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o estas especificaciones de construcción. 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.

En columnas, castillos y vigas, los encofrados serán construidos en madera de primera calidad o metálicos que garanticen la integridad y acabado requerido, a menos que se indique lo contrario.

No se permitirá en el uso de materiales que puedan ocasionar manchas en las superficies de concreto.

### Instalación

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.

Los moldes deberán ajustarse para obtener la alineación exacta de la superficie y para prevenir la salida del mortero.

Todas las superficies interiores de los encofrados estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.

Se deberán regir por la sección 318-57 del ACI.

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. Los amarres para encofrado que serán retirados completamente serán cubiertos con un agente desmoldante que no produzca manchas.

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 Más: 13 mm
6. Variación en dimensiones de la sección transversal de columnas, vigas y en el espesor de losas	Menos: 6 mm Más: 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

### 2.8.1 ENCOFRADOS DE MADERA

La madera deberá ser de primera calidad, seca o con máximo de humedad de 10%, no deberá llevar residuos de corteza, podredumbre, picaduras de insectos, hongos, pandeo ni alabeo. Su apariencia (caras y cortes) deberán ser uniformes, no estar deformada, podrida o agrietada.

Cuando la madera tenga un máximo 3 usos o que su deterioro sea evidente, el Contratista no podrá utilizarla para el encofrado o apuntalamiento de estructuras a fundirse en ninguna circunstancia. Los encofrados serán aprobados por el Supervisor, y ninguna fundición deberá ser llevada a cabo sin su aprobación.

Antes de usar la madera por segunda vez se deberá limpiar perfectamente todas las superficies en contacto con el concreto.



### **2.8.2 ENCOFRADOS MÓDULOS METÁLICOS**

Los módulos metálicos para encofrados deberán estar libre de oxidaciones o herrumbres, en buen estado, sin abolladuras ni deformaciones que afecten las dimensiones finales de las formas fundidas o coladas.

Los accesorios metálicos usados para sostener los encofrados verticales se aflojarán tan pronto como sea practicable, para que los encofrados se aflojen un poco y permitan que el agua del curado penetre entre el concreto y el encofrado.

### **2.8.3 DESENCOFRADO**

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

Los paneles de encofrado que se reutilizarán se despojarán de todo el excedente del concreto anteriormente fundido y cualquier otro material ajeno, antes de la reutilización. Los paneles de encofrado deben ser removidos previniendo que no haya un daño al concreto utilizando un agente desmoldante que no produzca manchas 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. Se utilizará un desmoldante similar o superior a Sika SEPAROL.

#### Desmoldante

Tiene que ser un aceite emulsionable, que impide la adherencia de concretos y morteros a las formaletas de metal o madera. No mancha el concreto. Las formaletas de madera deben estar limpias, las metálicas deberán además estar secas.

Se aplicará con brocha, rodillo, estopa o pistola en una capa que cubra completamente la superficie de la formaleta.

En cualquier caso, los moldes no deberán ser removidos hasta que la resistencia mínima a la compresión haya sido alcanzada, a menos que se especifique 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.

El encofrado de los asientos de las vigas, de las losas y todas aquellas cimbras que soportan el peso del concreto no se removerán hasta que el concreto haya alcanzado su resistencia especificada para los 28 días, o como lo ordene el Supervisor.

Los encofrados para columnas y muros que no soporten el peso del concreto se podrán retirar tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para no dañarse en la operación de desencofrado, pero nunca antes de 72 horas después de la colocación del concreto.

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 48 horas después de la colocación del concreto.

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 carga de la construcción. Los paneles de los fondos o las orillas no serán quitados antes de que la resistencia del concreto haya alcanzado el 70 por ciento de la resistencia del diseño, según el resultado de las pruebas de los cilindros curados de campo u otros métodos aprobados.

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 con estas resistencias y la resistencia del sistema de encofrado y apuntalado.

Los cilindros de prueba serán referenciados de acuerdo con el 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.

## **2.9 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO**

Esta sección comprende los trabajos, materiales, equipo, etc. necesarios para construir castillos, soleras, vigas, losas, batientes, cargadores y en general toda obra de concreto reforzado que por su naturaleza o condiciones deben vaciarse en el sitio y no pueden ser prefabricados.

El contratista está obligado a solicitar la inspección y aprobación de cada una de las etapas del proceso antes de proseguir con las subsiguientes como ser: encofrado, armado, colocado, curado, desencofrado, etc.

El acabado de las superficies será 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.

### 2.9.1 SOLERAS

Se colocarán soleras bajo y a lo largo de todas las paredes, sobre muros, cimientos o sobrecimientos y en la posición que indiquen los planos. Se colocará el refuerzo tal como lo indican los planos respectivos y será amarrado con estribos cerrados a cada 15-20 centímetros, las dimensiones y recubrimientos, serán determinados en los planos.

El concreto a usar será de una resistencia a los 28 días de 3,000 PSI (210 kg/cm<sup>2</sup>) y el agregado máximo de  $\frac{3}{4}$  ", que con un buen control del agua siempre supera las 3000 PSI a los 28 días.

Debe tenerse especial cuidado de que los traslapes de las varillas no queden en una misma sección, sino alternos. En las soleras transversales los amarres deberán quedar anclados con las respectivas varillas interiores, por medio de ganchos standard.

El proceso de fundición deberá ser continuo y cuando haya necesidad de interrumpirlo deberá cortarse dentro de una zona de la viga determinada por un ancho de 50 cm. a cada lado del centro de esta. Para proseguir con el colado deberá limpiarse bien el corte expuesto y bañarlo con lechada antes de verter el concreto fresco.

Las soleras deberán estar empotradas en sus extremos en las columnas o elementos existentes con un adhesivo de curado rápido para anclajes similar o superior a mortero de resina epóxica de alto rendimiento para concreto similar o superior a HILTI HIT RE-500 V3.

### ADHESIVO DE CURADO RÁPIDO PARA ANCLAJES

Tiene que ser un producto a base de resina de poliéster en eter de metacrilato, libre de estireno y disolventes, para anclajes químicos; tanto como en concreto, piedra natural, roca sólida, mampostería o madera.

#### Preparación de la superficie:

La superficie deberá estar limpia, seca o ligeramente húmeda y exenta de partes sueltas o mal adheridas. Los morteros y hormigones deben tener al menos 28 días de edad.

Después de la apertura del agujero para el anclaje (de las dimensiones adecuadas), se debe eliminar el polvo formado mediante un cepillo o mediante soplado con aire a presión. Las piezas metálicas por anclar deben estar limpias, sin grasas ni trazas de óxido.

#### Aplicación:

Realizar el agujero de diámetro y profundidad requeridos con un taladro eléctrico. El diámetro del taladro debe estar de acuerdo con el diámetro de la barra a anclar.

Se debe limpiar el orificio con un cepillo redondo (cepillar al menos 3 veces) y aspirar con compresores libres de aceites.

Se deberá inyectar el adhesivo con pistola y cartucho en el orificio, previniendo la formación de burbujas de aire; luego se colocará la barra o el sistema elegido para ser anclado.

**Forma de pago:** La unidad medida será el metro lineal, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### **2.9.2 CASTILLOS**

Todas las paredes deberán llevar castillos de iguales dimensiones y características en todas las esquinas o cruces, extremos, intersecciones con columnas o excepto donde en los planos se indique expresamente lo contrario.

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

Los castillos y soleras deberán ser anclados en la parte inferior y superior a las vigas o losas con un adhesivo de curado rápido para anclajes similar o superior a mortero de resina epóxica de alto rendimiento para concreto similar o superior a HILTI HIT RE-500 V3.

**Forma de pago:** La unidad medida será el metro lineal, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### **2.9.3 LOSAS DE CONCRETO**

Esta especificación contiene los requisitos mínimos para los materiales y la ejecución de losas, placas para losas de entepiso.

Se construirán con una resistencia, espesor y refuerzo especificado en los planos. Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües.

#### **REFUERZO DE LOSA EXISTENTE**

El refuerzo en la losa incluye la fundición de los segmentos de losa se realizará con concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> con refuerzo inferior armado con varilla No.4 @ 17 cm. en ambos sentidos y refuerzo superior de VR #4 @ 17cm en ambos sentidos, con acero Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>.

La actividad incluye con un adhesivo de curado rápido para anclajes similar o superior a mortero de resina epóxica de alto rendimiento para concreto similar o superior a HILTI HIT RE-500 V3, o ATC ULTRABOND 365 CC y adherente para unir concreto fresco con concreto endurecido, similar o superior a ADECON o ADICEM.

#### **Mortero de resina epóxica**

Se usará un sistema adhesivo de metil metacrilato formulado para anclar varillas roscadas, pernos y sujetadores en concreto, bloques rellenos de mortero y mampostería no reforzada,

así como para anclar varillas de refuerzo y varillas lisas en pavimento/concreto. Especialmente diseñado para uso en entornos de temperatura extendida, desde 0°F a 100°F (-18° a 38°C). Es un gel estructural de alta resistencia y alto módulo, que no gotea, diseñado para anclajes que ha sido probado de acuerdo con AC-58 para aplicaciones de fluencia, sísmicas, ciclos de congelación/descongelación y en agujeros húmedos/mojados.

Preparación de la superficie: La superficie deberá estar limpia, libre de polvos, grasas y elementos de construcción. El producto no necesita acondicionamiento previo, pero el producto frío tomará más tiempo en curar, mientras que el producto demasiado caliente curará mucho más rápido de lo normal. Consulte el gráfico de tiempos de trabajo a continuación.

Aplicación: El adhesivo de anclaje deberá ser un sistema de dos componentes, en una proporción de 10:1, libre de solventes, suministrado en un cartucho de dos componentes lado a lado y dispensado a través de una boquilla mezcladora estática proporcionada por el fabricante. El producto debe cumplir con los requisitos de la especificación ASTM C881 para Tipo II, Grado 3, Clase C. El producto debe tener una temperatura mínima de deflexión térmica de 140° F (60°C) según ASTM D648. El adhesivo deberá tener un valor mínimo de carga última a tensión de 17,162 lbs. cuando se pruebe utilizando una varilla roscada de ½” de diámetro en un agujero de 9/16” de diámetro y con una profundidad mínima de embebido de 4-1/2” en concreto normal de peso 4000 psi. Las pruebas deben realizarse de acuerdo con ASTM E 488.

#### Adherente Estructural

Emulsión sintética de color blanco lácteo que diluido en agua mejora las propiedades de concretos, morteros y lechadas. Además, optimiza la trabajabilidad de otras aplicaciones como sellador.

Preparación de la superficie: La superficie sobre la que se colocará concreto, mortero o lechada con ADHECON deberá estar libre de polvo y grasa. Enseguida se mezcla ADHECON con otro tanto de agua y se aplica sobre la superficie a tratar. Posteriormente se fabrica el mortero o lechada agregando ADHECON en la proporción recomendada.

Aplicación: Siempre se mezclarán previamente los agregados en seco, adicionando el ADHECON disuelto en agua para obtener homogéneo el material resultante. Para unir pastas de recubrimiento a muro se agrega a la pasta el ADHECON y agua en proporción 1:5 en volumen.

Para resanar y uniformizar aplanados aparentes de concreto se prepara una lechada con ADHECON y agua en proporción 1:1, se agrega el mismo volumen de la combinación de cemento blanco y cemento gris en la proporción necesaria para dar el tono deseado,

aplíquese llenando perfectamente todas la burbujas y pequeñas cavidades. Agregue el agua necesaria y aplique generosamente sobre las impermeabilizaciones expuestas.

Descripción

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### **2.9.4 CAJA DE REGISTRO Y PLATAFORMA PARA TRANSFORMADOR PAD MOUNTED**

Losas en fondo y paredes perimetrales de caja y plataforma fundidas con concreto 3,000 PSI, el acero de refuerzo se detalla en los planos de detalles eléctricos generales.

Deberá incluir un impermeabilizante integral similar o superior a Admix K Integral, impermeabilizante de base asfáltica similar o superior a MEL-ROL LM de W.R. MEADOWS.

##### Impermeabilizante integral

Impermeabilizante Integral similar o superior a Admix K-Integral; es un aditivo impermeabilizante integral vía cristalización que se agrega a la mezcla del concreto, el cual le confiere propiedades impermeables. Al entrar el Admix K Integral en contacto con la humedad y los subproductos de hidratación del cemento, provoca una reacción catalítica que forman cristales insolubles protegiendo el espesor entero del concreto por la vida útil del mismo, contra las filtraciones de agua en cualquier dirección, ataque químico y corrosión del acero de refuerzo.

Dosis: 2.0% del contenido en cemento por cada metro cúbico de concreto hasta un máximo de 8 kg/m<sup>3</sup>. El contenido mínimo de cemento del hormigón debe ser igual o mayor a 300 kg/m<sup>3</sup> con una relación agua/ cemento máximo de 0.50.

Instrucciones de Uso: Agregue Admix K-Integral directamente a la tolva o a la hormigonera durante el mezclado del concreto. Admix K-Integral puede ser añadido durante el proceso de amasado en cualquier momento. La adición puede afectar a las propiedades plásticas del hormigón, razón por la cual se recomienda realizar pruebas de mezclado previas.

Se recomienda agregar el Admix K-Integral, 10 minutos antes del vaciado del concreto con agitación previa entre mediana y alta velocidad hasta obtener una mezcla homogénea. Mezcle a velocidad media/alta por 1 minuto por cada metro cúbico de concreto, pero no menos a 3 minutos.

##### IMPERMEABILIZANTE DE BASE ASFÁLTICA

Se utilizará el producto similar o superior a MEL-ROL LM de W.R. MEADOWS. Esta es una membrana líquida impermeabilizante de un solo componente, modificada con polímero, a

base de agua, aplicada en frío, para aplicaciones verticales de impermeabilización sin uniones, bajo pendiente.

A base de polímeros de caucho de alta calidad que se encuentran en la membrana exitosa MEL-ROL “para pelar y pegar” de MEADOWS, y los convertimos en una membrana líquida que se seca rápidamente, de consistencia pesada, con alto contenido de sólidos.

Preparación de la superficie: Todas las superficies deben estar limpias (sin revestimientos ni componentes de curado), sin escarcha, relativamente lisas y en buen estado estructural.

Parche todo agujero pequeño, agujeros de amarras, espacios grandes o grietas con similar o superior a MEADOW-PATCH® 5 o con MEADOW-PATCH 20 de W.R. MEADOWS. Toda capa extraña sobre los sustratos, como suciedad, polvo, piedras sueltas y residuos debe barrerse o soplarse para limpiar. Todas las esquinas interiores deben prepararse con una cornisa de similar o superior a BEM de W.R. MEADOWS antes de aplicar MEL-ROL LM.

Todas las grietas de encogimiento menores de 1,6 mm (1/16 de pulgada) deben pretratarse con una capa de 152,4 mm (60 milésimas de pulgada) de MEL-ROL LM de 152,4 mm (6 pulgadas) de ancho.

Todas las grietas mayores de 1,6 mm (1/16 de pulgada) debe aplicarse cinta DETAIL STRIP de W.R. MEADOWS antes de aplicar la membrana.

Mezclado: MEL-ROL LM tiene un diseño apto para usarse directo del balde o tambor con mínima o ninguna necesidad de mezclar.

Sin embargo, si aparece agua en la superficie de la unidad, mezcle totalmente con una mezcladora mecánica de baja velocidad antes de la aplicación.

Imprimación: Para reducir las burbujas en las superficies de concreto, puede necesitarse una capa delgada de MEL-ROL LM diluido con agua. (La relación aproximada de disolución de MEL-ROL LM a agua es de 4:1 y 5:1.)

Mezcle totalmente el imprimador con una mezcladora mecánica.

Trate la superficie de concreto que se va a impermeabilizar rociando o aplicando con rodillo una sola capa de imprimador a razón de 2,45 – 3,68 m<sup>2</sup>/L (100 – 150 pies<sup>2</sup>/gal.). Deje secar el imprimador (aproximadamente una hora, dependiendo de las condiciones climáticas).

Aplicación con rodillo: Puede aplicarse directamente desde el envase usando un rodillo con pelillo de 19,1 mm (¾ de pulgada). Aplique en dos capas, cada una de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada) de espesor, permitiendo que la primera capa llegue a fraguarse inicialmente antes de aplicar la segunda capa.

Aplicación rociada: Puede rociarse MEL-ROL LM con el espesor mínimo de cobertura de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) mojado (1,14 mm [45 milésimas de pulgada] seco). Para obtener el espesor mojado de 1,5 mm (60 milésimas de pulgada) y para prevenir

hundimiento, aplique MEL-ROL LM en dos capas mojadas de 0,76 mm (30 milésimas de pulgada). Aplique la segunda capa después de que se haya secado la primera (aproximadamente una o dos horas).

**Forma de pago:** La unidad medida será unidad de medida, según se indique en formato para Presupuesto. Y deberá incluirse todo lo que se indica en el plano para la caja de registro y plataforma para el PAD MOUNTED.

## **2.10 OBRAS DE ALBAÑILERIA**

### **2.10.1 CIELO LOSA DE ENTREPISO VISTA RESANE DE ACABADO CONFITEADO EN CIELO**

En las losas de entepiso de los módulos de servicios sanitarios de los Edificios No. 3 y No.5 se realizará el resane del acabado existente de las áreas dañadas producto de los desmontajes, demoliciones y/o apertura y cierre de pasadas de tuberías, así como las áreas del cielo indicado por el Supervisor en mal estado, agrietadas o aquellas que sea necesario reemplazar el acabado.

El trabajo se realizará usando una máquina manual confiteadora, mortero de cemento 1:4 y adherente para unir concreto fresco con concreto endurecido, similar o superior a ADECON o ADICEM. El Contratista suministrará e instalará todo el andamiaje, que se requiera para cumplir con el contenido de esta sección.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### **2.10.2 PAREDES DE BLOQUE, LADRILLO PLANCHADO Y LÁMINA DE YESO**

Todas las paredes serán construidas tal como se indica en planos arquitectónicos de acabados. Se utilizará en el Proyecto los siguientes tipos: Sobre elevación de bloque de 6"x6"x16", Pared de bloque de 4"x6"x16" y 6"x6"x16", Pared de yeso resistente a la humedad.

Posteriormente se revestirán sus caras con acabados medios y finales, como se indica en planos arquitectónicos: repello proporción 1:4, repello premezclado aditivo y pulido premezclado, pintura látex satinada color mate, cerámica color blanca.

#### **2.10.2.1 PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO**

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 bloques deberán ser seleccionados de modulación estándar y curados a vapor, acabado perfecto, libre de quebraduras y de toda materia extraña que pueda afectar la calidad, duración y apariencia.

Muestras: Deben someterse a la aprobación del Supervisor.

Los bloques serán de mezcla de arena y cemento:

- Cemento: El cemento debe cumplir con las especificaciones C-150 de la ASTM para cemento tipo I.
- Arena: Deberá ser angular, limpia y libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas. La arena deberá pasar toda la zaranda N° 8 y no más del diez por ciento (10%) deberá pasar la zaranda N° 100.
- Agua: Será potable.

Mortero: Las mezclas para mortero serán de acuerdo con ASTM C-270 y tendrán una resistencia mínima de 2100 psi a los 28 días.

Manejo: Los bloques deberán descargarse y apilarse a mano. No se aceptará material quebrado.

Limpieza y Protección: Remueva todos los excesos y restos de material del sitio de trabajo. Deje listo todo el trabajo y en condiciones para la inspección final.

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.

Método de construcción y Mortero: Todas las paredes deben ser construidas a plomo y escuadra de acuerdo con las dimensiones y líneas generales indicadas en los planos.

Ningún mortero seco podrá ser mezclado nuevamente y utilizado en la obra.

En la pegada del bloque deberán observarse las normas de construcción adecuadas para obtener un trabajo perfecto. El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

Una diferencia importante, que debe seguirse estrictamente para evitar rajaduras en las paredes es la siguiente: Los bloques de cemento DEBEN ESTAR SECOS al momento de pegarlos con el mortero.

Equipo especial para corte de bloques de concreto deberá permanecer en la obra, hasta que todo el trabajo de mampostería haya sido terminado.

Todas las unidades de mampostería que se tengan que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste.

**Entrega y Apilaje:** Los bloques entregados al plantel deberán ser suficientemente secos y cumplir con las limitaciones de las especificaciones de contenido de humedad (35-40%). Deberán descargarse a mano y apilarse sobre tabloncillos u otros soportes libres de contacto con la humedad del suelo.

Las pilas deberán cubrirse con lonas o plástico para evitar que los bloques sean mojados por la lluvia.

Los bloques nunca deberán mojarse inmediatamente antes de su colocación.

En caso de que los bloques tengan un alto contenido de humedad deberán secarse artificialmente con el método apropiado.

Durante la erección, la última hilada deberá dejarse protegida con tabla y/o plástico.

Las uniones verticales y horizontales que unen los bloques entre si deberán llenarse completamente de mortero.

**Amarres de Concreto:** 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.

Las paredes de particiones interiores deben de conectarse con las paredes exteriores perimetrales o como lo indiquen los planos.

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.

Los amarres descritos en los párrafos anteriores serán viguetas o castillos de concreto detallados en los planos.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.10.2.2 RANURAS Y PASANTES PARA INSTALACIONES PAREDES DE BLOQUE

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

- Ranuras para fontanería.
- Ranuras para ductos eléctricos y aire acondicionado.
- Acuñado de cajas eléctricas y aire acondicionado.

Hacer todas las ranuras que demande el proyecto de conformidad a los planos, antes del repello, las ranuras deben ser resanadas con malla de gallinero y mortero con aditivo para mejorar la adherencia

En el caso de pasantes de pared para el sellado de estas se deberá aplicar una espuma de poliuretano expansiva de secado rápido y pintable, similar o superior a Admix Poly Foam MU.

**Aplicación:** Previa limpieza de la superficie (sin partes sueltas y libre de cualquier químico), pre humedecer con agua la superficie hasta lograr una Superficie Saturada Seca (SSS) por medio de un aspersor.

Agitar vigorosamente la lata antes utilizar (60 segundos) y entre cada uso. Enroscar dispensador incluido a la válvula e invertir la lata orientando la válvula hacia abajo. Activar el flujo de espuma tirando del gatillo manteniendo la lata invertida. Colocar boquilla de pajilla en el vacío a rellenar. Activar el flujo de espuma tirando del gatillo manteniendo la lata invertida con una presión constante. Rellenar 1/3 del espacio permitiendo que la espuma se expanda. Remover dedo del gatillo unos 5 segundos antes de llegar al extremo/borde del espacio a rellenar, pero mantener en movimiento la boquilla.

En espacios profundos a rellenar y que requieran múltiples capas, esperar que la primera capa cure completamente sin alterarla antes de colocar segunda capa. Darle acabado final lijando y cortando la espuma una vez haya curado.

Limpiar excesos de producto fresco similar o superior a Admix Foam Cleaner. Producto curado deber limpiarse de manera mecánica.

**Forma de Pago:** Las ranuras se pagarán por metro lineal y estarán incluidas en las cantidades que así se indique en la lista de actividades.

Los pasantes por unidad y estarán incluidos en las cantidades que así se indique en la lista de actividades.

#### 2.10.2.3 PREPARACIÓN DE SUPERFICIE EN PAREDES DE BLOQUE

Para los resanes de grietas, fisuras, orificios e imperfecciones las paredes existentes se realizará la limpieza de la superficie y la aplicación de masilla flexible y pintable, similar o superior a Builders Solution de Sherwin Williams. Cuando la masilla se encuentre seca se procederá a lijar la superficie.

En grietas muy grandes o profundas deberá aplicarse dos o más capas delgadas de la masilla especificada, permitiendo un secado completo entre capas.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.10.2.4 PAREDES DE LADRILLO PLANCHADO

Los ladrillos deberán ser planchados de 11x6.5x23 cm, estructurales de primera calidad, con dos o tres agujeros y muy similares a los existentes.

Su resistencia nominal en compresión será no menor de 102 kg/cm<sup>2</sup> y su porcentaje de absorción deberá ser no menor a 17%.

El contratista presentará muestras al supervisor para su aprobación.

- a) Los ladrillos deben descargarse a mano y apilarse.
- b) Los ladrillos deberán ser suficientemente mojados media hora antes de su colocación, asegurando una perfecta adherencia del mortero.

#### Limpieza y Protección de los ladrillos

- 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 la obra sea entregada al Propietario. Cualquier daño antes de la recepción final, deberá ser reemplazado sin costo para el Propietario.

#### 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.
- 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.
- d) El mortero deberá mezclarse en mezcladoras mecánicas o bien en bateas especiales para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas.

Para evitar rajaduras en las paredes los ladrillos de arcilla cocida deben estar húmedos al momento de pegarlos con el mortero.

La liga o cisa entre los ladrillos deberá ser similar o igual a la empleada en las paredes existentes que han sido trabajadas con ladrillo rafón planchado en los edificios que manejan este tipo de material manteniendo la homogeneidad de la superficie. Así mismo es importante mantener la limpieza frecuente de las mismas, con el objetivo de evitar manchas que serán acentuadas con la aplicación de sellador en las paredes.

#### Amarres

- a) Todas las paredes deberán llevar amarres donde se indique en los planos. Para fijar el refuerzo horizontal en paredes o castillos existentes el contratista deberá considerar la perforación de los elementos verticales u horizontales para introducir pines de amarre de varilla del mismo diámetro del refuerzo, y el relleno de los agujeros hechos con un pegamento epóxico.

- b) También deben ir amarres alrededor de boquetes de puertas y ventanas, prolongados hasta los amarres principales.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.10.2.5 PAREDES DE YESO

Se construirán paredes de yeso de ½" resistente a la humedad similar o superior a DENSGLASS, con sistema para poste de acero galvanizado calibre 26 de 3 5/8", para el Edificio No.3.

Y paredes de yeso de ½" resistente a la humedad similar o superior a DENSGLASS, con sistema para fijación de urinarios con poste de acero galvanizado calibre 20 de 6" y 2 refuerzos de horizontales de canaleta de 6", para el Edificio No.5.

#### Entrega y Almacenamiento de Materiales

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

Todos los materiales serán entregados sellados en su empaque original y se almacenarán en un compartimiento cerrado, previendo que se espongan y se dañen por otros elementos. Los materiales que se encuentren dañados y deteriorados se removerán del proyecto.

**Nota:** Las láminas se almacenarán de forma horizontal y no se moverán las láminas de lugar sin previa autorización.

#### Productos

- Láminas de ½" de yeso resistente a la humedad similar o superior a DENSGLASS.
- Parales de acero de 3 5/8" de acero galvanizado calibre 26, y poste de acero galvanizado calibre 20 de 6" de acuerdo con planos.
- Soleras de acero de 3 5/8" de acero galvanizado calibre 22, de acuerdo con planos.
- 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 yeso.
- Accesorios para hacer bordeado.
- Esquineros de metal: 1 ¼" 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.

- Refuerzos de horizontales de canaleta de 6", en el caso de refuerzo de urinarios.

Ejecución: Se sujetan las soleras de acero en el piso y cielo (estructura solida) a los elementos estructurales, existentes por medio de unas fijaciones colocadas a 2" de cada extremo y espaciadas a cada 24". 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 colocará una porción de solera de manera horizontal, procurando doblar en cada terminación, utilizando 2 tornillos en cada doblez.

Cuando se adhiera un paral a un sistema de entramado metálico ya existente, deberá probarse la resistencia de soporte del entramado y la reacción de dicha pared deberá ser determinada

Las soleras se colocan a nivel de cielo fijadas a cada partición con dos tornillos. Se inserta el paral de acero y se atornillará a la solera. Se colocará un arriostre de 1 5/8" sobre el entramado de parales, espaciado a cada 48" y atornillado a cada paral con 2 tornillos especiales.

En los puntos de suspensión, se colocará una sección de 12" de largo de un paral para refuerzo de 12" o se traslaparán 12" asegurados con 2 tornillos.

En las aberturas donde se interrumpa el paso de canales portadores, se instalarán elementos refuerzos adicionales para mantener la estabilidad del entramado.

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 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".

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.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### 2.10.2.6 PREPARACIÓN DE SUPERFICIE EN PAREDES DE YESO

Se terminarán todas las juntas de las caras externas y las esquinas internas con el sistema de tratamiento de juntas en concordancia con las especificaciones del sistema del fabricante y se dará acabado a los esquineros, juntas de control y rebordes, según se requiera. Para las paredes de yeso resistente a la humedad similar o superior a DENSGLASS se hará por medio de malla de refuerzo de fibra de vidrio y cemento flexible Basecoat, más la aplicación de sellador y capa de Basecoat con malla de fibra de vidrio en toda la superficie posteriormente.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

## 2.10.3 PISO DE CONCRETO Y GRANITO

### 2.10.3.1 PISO DE CONCRETO (ACERAS/FIRME)

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

Se construirán:

- Firme de concreto con una resistencia de  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , con un espesor de 7 cm y refuerzo con malla electrosoldada 6x6"- 4.5/4.5 cm y  $f_y: 4200 \text{ kg/cm}^2$  ASTM A-1064.
- Aceras de concreto de 7 centímetros de espesor y concreto armado  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con malla electrosoldada 6x6" cm,  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  ASTM A-1064 con cortes para juntas a cada 1.50 metros, con acabado escobillado

Previo a la base se deberá hacer la compactación con una densidad del 95% Proctor Estándar. Las formaletas para la construcción de estos pisos deberán ser de láminas de HDO y/o metal y deberán tener superficies perfectamente niveladas.

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

Se deberán construir las pendientes y niveles señalados en los planos y se tomarán todas las precauciones para que las bocas de los desagües no queden obstruidas con concreto. De igual manera la tubería de agua potable deberá colocarse entre la capa de relleno compactado y la capa de concreto, evitando que quede incrustada en la placa. Durante el desarrollo de estos trabajos se dejarán las juntas de construcción necesarias en los sitios que indique el Supervisor, las mismas serán selladas con producto similar a Sikaflex.

El contratista suministrará 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.

#### Acabado:

El contra piso deberá tener de preferencia, un acabado liso.

#### Barrera de Vapor

Donde se indique en lista de actividades se deberá incluir la colocación capa de polietileno similar o superior a Barrera de Vapor CEMPLUS color negro, en el fondo previo a la fundición del firme.

Barrera de Vapor CEMPLUS es una capa de control de vapor de polietileno regenerado de densidad R PE, de color negro, de espesor nominal 0.30 mm.

Se utiliza como capa de separación y anti imbibición. Como lámina sintética para capas de control de vapor (barrera/retención de vapor). Es funcional para construcciones de cubiertas calientes, para ser aplicado en el “lado cálido” del aislamiento.

#### Colocación

Se corta y se coloca de acuerdo con las medidas de la superficie. Se deberá considerar un traslape de 30 cm en la barrera de vapor.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### 1.1.1.1 PISO DE GRANITO

Al recibir el piso se efectuará una comprobación del aspecto de las baldosas tomando en consideración la homogeneidad del tono y color de las baldosas, asimismo se realizará una



inspección de las baldosas ya que no se permitirá la colocación de baldosas con desperfectos o daños de desportillado.

#### 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.

#### Colocación

Se instalará piso de granito similar o superior a Terrazo Microblanco formato de 0.40 x 0.40 m, en los módulos de los servicios sanitarios de los Edificios No. 3 y No. 5, y en el pasillo Sur del Edificio No.3 piso similar o superior a Terrazo Gris Perla formato de 0.30 x 0.30 m.

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

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 de la dirección escogida, sea 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 ó 2mm como se indique en planos de acabados. Jamás se deben colocar las baldosas “a hueso” o mata liga, para evitar los desconchados por estibamiento 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 objetivos inexcusables por 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 abiertas para un cierre correcto mediante 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.

### Mortero

Los materiales de mortero:

- Cemento Portland: ASTM C1157, tipo normal, color gris. El contenido de libres 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.

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 se deben de mezclar 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 hecho y en ningún caso más de 45 minutos. No está permitido reavivar o retemplar una vez transcurrido este tiempo.

### Relleno y fraguado

Para el piso de granito similar o superior a Terrazo Microblanco la fragua será de marmolina y cemento blanco (proporción 1:1) con liga de 3 mm, y para el piso similar o superior a Terrazo Gris Perla formato de 0.30 x 0.30 m, se utilizará una fragua con arena flexible de fraguado rápido a base de cemento Portland y resistente a la formación de moho y hongos, similar o superior a Ardex-Flex-FL color gris oscuro, liga de 2 mm.

Previa aplicación de la fragua se deberá tener cuidado extremo en la limpieza de las ligas, antes del fraguado, para estar seguros de que el material de fragua penetra 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, con la previa aprobación del Supervisor.

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.

Se mantendrá la humedad del piso durante al menos 24 horas; dejando endurecer durante tres o cuatro días, en función de las condiciones ambientales de ventilación y humedad.

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. Cualquier pieza dañada antes de la recepción final, deberá ser reemplazada sin costo para el Propietario.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

## 2.11 ACABADOS

Cielo falso, pintura, revestimientos en paredes y pisos, tal como se indica en los planos y en las especificaciones, así como el suministro de todos los materiales y equipo necesarios para cumplir a cabalidad con el contenido de la presente sección, a continuación, se lista tipo de actividades:

- Repello y pulidos.
- Tallado de elementos.
- Pintura en paredes.
- Revestimiento de cerámica en paredes.
- Esmerilado y pulido de pisos de granito.
- Pintura en piso.
- Pintura en cielos.
- Cielo falso de fibra mineral.

Todo el trabajo comprendido en esta sección deberá corresponder en textura, acabado y color, a lo requerido en planos, en estas especificaciones.

Antes de proceder a la ejecución de las actividades, 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 metros 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”.

## 2.11.1 REPELLO, PULIDO Y TALLADO

### 2.11.1.1 REPELLO

Esta actividad se llevará a cabo en los diferentes casos:

- Paredes de ladrillo rafón o bloque de concreto.
- Losas de techo

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.

#### Productos

Cemento: Será Portland de acuerdo con la Especificación Tipo GU, ASTM C-1157

Arena: De conformidad a la especificación C-144-52- T de la ASTM.

Agua: Potable y Limpia.

#### Ejecución

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

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 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 0.20 m. de ancho, por todo el alto de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1"x2" 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 m.  
Aplicar el mortero entre cinta y cinta, usando, preferentemente una cuchara grande (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.

Protección y cura de 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, debe ser rociado con agua por lo menos durante 3 días.

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

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.11.1.2 REPELLO CODALEADO

Todas las superficies de los baños y piletas antes de la actividad de pegado de cerámica deberán estar repelladas con codal. Esta actividad se realizará en paredes donde se demolerá el repello codaleado o paredes donde aún no se había realizado la actividad, según se indique en los planos, o cuando lo indique el Supervisor en el transcurso de las obras.

La aplicación se deberá efectuar preferiblemente utilizando el siguiente procedimiento:

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

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### 2.11.1.3 PULIDO

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

- a) Se utilizarán los pulidos premezclados de acuerdo con sus especificaciones de aplicación y según sea la especificación en los planos constructivos.
- b) Los pulidos deberán presentar una superficie sin diferencias de textura entre un área y otra en una misma superficie, sobre todo 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. En el caso de área grandes el pulido debe realizarse en secciones; se recomienda marcar con cordel a nivel y plomo el área a pulir, por lo que el cambio entre secciones deberá realizarse de forma recta y no formando curvaturas. No lijar fuertemente esta línea que se forma entre sección y sección de pulido, ya que, al momento de pintar, se resalta una marca difícil de eliminar.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### PULIDOS PREMEZCLADO

Este 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).

Sus principales características son: Alta adherencia y Máxima resistencia al agrietamiento. Deberá tener alto contenido de fibras especiales que evitan el agrietamiento. Para este Proyecto el pulido debe aplicarse con llana para dar un acabado fino, por tanto, debe usarse pulido premezclado de grano fino.

**Recomendaciones:** 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 o metal).

Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de pasta. 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, sobre todo 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.

Datos técnicos de los materiales propuestos:

- a) Similar o superior a LATIRENDER 3130 Repello Fino es un repello fino de alto desempeño para paredes, formulado a base de cemento hidráulico, agregados cuidadosamente seleccionados y aditivos.

Características:

- Produce un acabado liso apto para pintar o para afinar, de alta trabajabilidad y adherencia
- Modificado con fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento
- Premezclado en fábrica: elimina los errores por dosificación y asegura un producto de calidad homogénea
- Se mezcla solamente con agua
- Para uso interior y exterior

- b) Similar o superior a LATIRENDER 3140 Repello Grueso es un repello grueso versátil de alto desempeño, diseñado para paredes de bloques o concreto. Es formulado a base de cemento hidráulico, agregados seleccionados y modificado con aditivos.

Características:

- Alta adherencia
- Listo para usar, solo mezcle con agua
- No requiere de imprimante
- Fórmula de alta trabajabilidad y sin descuelgue
- Modificado con fibras para aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento
- Premezclado en fábrica: elimina los errores por dosificación y asegura un producto de calidad homogénea
- Provee un sustrato firme para la instalación de diversos acabados, incluyendo pintura, pastas, impermeabilizantes, estucos, etc.
- Se puede aplicar manual o con máquina lanzadora

2.11.1.4 TALLADO DE ELEMENTOS

Los tallados de los elementos de concreto deberán estar a plomo en el alineamiento vertical, y a nivel en el horizontal, excepto los batientes de ventanas.

Las caras deben ser planas. Se tendrá cuidado de que, en los interiores, el espesor de estos acabados no sobrepase el espesor de la moldura de piso ya colocada.

Datos técnicos de los materiales propuestos:

Similar o superior a Latirender 3140 Grueso y Latirender 3130 Fino, Laticrete. Se deben dejar las caras afectadas planas y a plomo con el alineamiento vertical y a nivel con la horizontal.

- *Mortero grueso*

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados y modificado con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación: La superficie debe tener una temperatura entre 8-26°C, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación: Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 10mm. (1cm.) de espesor. En caso de que se requieran dos capas se debe de rayar la primera capa antes de que endurezca y esperar 24 horas entre capas. Una vez que se llegue al espesor deseado se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

- *Mortero fino*

Tiene que ser un mortero formulado a base de cemento hidráulico, agregados finos y modificados con polímeros y fibras con el fin de aumentar la resistencia y disminuir el agrietamiento.

Preparación: La superficie debe tener una temperatura entre 8-26°C, debe de estar estructuralmente sólida, sin grietas, limpia, libre de polvo, aceite, grasa, eflorescencia, pintura, selladores, agentes curadores, desmoldantes y cualquier otro agente que disminuya o impida la capacidad de adherencia. Las superficies que estén secas o polvorientas se deben de humedecer antes de la aplicación del mortero.

Aplicación: Con una herramienta adecuada se aplicará y presionará el mortero con el fin de lograr un buen contacto con la superficie de apoyo. Aplicar el mortero en capas que no superen los 3mm de espesor. Se deberá darle el acabado por el método tradicional mientras el mortero tenga trabajabilidad. Proteger de la lluvia por 24 horas.

Forma de pago: La unidad medida será metro lineal, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### **2.11.2 CERÁMICA**

El contratista deberá suministrar e instalar en las paredes de los aseos, vestíbulos de servicios sanitarios, muebles fijos de lavamanos y piletas de aseo, cerámica color blanco completamente lisa de 0.20 m x 0.315m.

Las paredes dentro de los servicios sanitarios de damas y caballeros llevarán además de la cerámica arriba descrita, una franja superior y otra inferior de cerámica rectificadas de 0.20m x 0.20 m de color beige y azul respectivamente.



### Instalación

Todo de acuerdo con los enchapes tipo A, B y C, detallados y especificados en los planos de detalles. La instalación de cerámica requerirá:

- Mortero para juntas: antihongos similar o superior a Permacolor Select de LATICRETE, color blanco de 3.00 mm.
- Adhesivo: adhesivo de capa delgada a base de cemento, similar o superior a 253 Gold Adhesivo Multiuso de LATICRETE.
- Esquinas: esquineros de aluminio natural en cada esquina.

La cerámica se deberá dejar en agua antes de pegarlos 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 una pasta de Grout (mortero para juntas), luego de tres horas se limpiará con un trapo limpio y un poco húmedo.

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. Los filos de las superficies de cerámica deberán protegerse con perfiles de aluminio natural. No se aceptarán piezas con deformaciones o con aristas en mal estado de diferente tonalidad. Los remates o piezas de estos elementos deberán quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

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.

Para 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 prolija y se pulirá con lima media caña o redonda.

Para obtener juntas uniformes se utilizará separadores plásticos de 3mm. Se fraguará la junta con grout anti-hongo según sea lo especificado.

### Requerimientos

- a) Todas las superficies donde se instalará cerámica deberán estar codaleadas, completamente aplomadas y niveladas para su instalación con una junta de 3 mm, que deberá ser aprobado por la supervisión. Se deberán de emplear crucetas o separadores para lograr la junta solicitada de manera uniforme.
- 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 esquineras metálicas 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 y bofas, lo cual al finalizar se hará una inspección minuciosa.
- f) Las superficies quedarán completamente limpias de todo material excedente.
- g) No se aceptarán piezas 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.
- h) El Contratista se asegurará de reforzar la estructura de aluminio para garantizar que puertas metálicas, barras de sujeción y cualquier otro accesorio, queden lo suficientemente fijas de tal manera que no se aflojen, desplomen o se desprendan de la superficie de apoyo.

#### Tolerancias

En superficie no se permitirá hundimientos o sobresaltos mayores a 2 mm. No deben quedar piezas huecas. Deben estar perfectamente alineadas como es indicado en los planos respectivos o en su defecto como lo indique el Supervisor. La separación entre piezas debe ser de 3 mm, a través de separadores plásticos de esa dimensión.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### **2.11.3 CIELO FALSO**

El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de acuerdo con el material, según se indique en el plano de acabados y recomendaciones hechas por el Supervisor. Para su instalación deberá tener en cuenta la ubicación de aparatos y equipos como lámparas y las salidas de aire acondicionado entre otros, respetando en todo momento su distribución.

El instalador deberá contar con una excelente experiencia en la instalación de sistemas de cielo falso suspendido.

Terminado el trabajo de instalación, todo sucio, basura o sobrante de material, deberá retirarse del sitio de trabajo. Se sustituirá las unidades o áreas de cielo que están dañadas o mal instaladas, o aquellas que no fueron posibles limpiar bajo las recomendaciones del fabricante.

#### 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. 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.

Los materiales se deberán almacenar de manera que se eviten rasguños y daños de cualquier tipo y deberán manipularse de manera que se prevenga fisuras y daños físicos de cualquier tipo.

### Condiciones del sitio de trabajo

- a) El Contratista comenzará los trabajos y la instalación del cielo falso, únicamente cuando todo el trabajo húmedo, tal como las paredes de tabla yeso, se haya terminado y secado por completo.
- b) El cielo falso deberá 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.
- c) Se coordinarán otros trabajos que se suspendan o atraviesen el cielo, incluyendo instalaciones eléctricas y mecánicas, además de sistemas de partición.
  - Instalaciones Mecánicas: Deberán estar completos los trabajos de ducterías sobre los cielos falsos. Los sistemas de enfriamiento permanente también deberán estar operando.
  - Instalaciones Eléctricas: La instalación de conductos eléctricos sobre los cielos falsos deberá estar completa antes de la instalación del sistema de suspensión del cielo.
  - Se protegerá de cualquier daño durante la instalación del cielo falso todo trabajo terminado que se encuentre por encima de él.

### 2.11.3.1 CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL

Esta sección cubre la provisión, armado de estructura para cielos e instalación de plafones de fibra mineral. El Contratista deberá suministrar e instalar el cielo falso de acuerdo con el material, según se indique en el plano de acabados.

Esta actividad se refiere a los trabajos de cielo falso suspendido de plafón, según se indique en el plano de acabados, con suspensión similar o superior a Armstrong de 15/16" color blanco y plafón de 2' x 2' x 5/8", similar o superior a Designer Square Lay-in de Armstrong, color blanco.

### Materiales

- Plafones interiores: 5/8" de espesor, 24" ancho, longitud según sea requerido.
- Parales de acero de 2 1/2", 3 5/8 de acero galvanizado calibre 26, longitud según se requiera
- Soleras de acero de 2 1/2, 3 5/8 de acero galvanizado calibre 26, longitud según se requiera
- Tornillos: tamaños: 7/16", 1 1/4", 1 3/8" tipo s o s 12.
- 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.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro lineal, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### 2.11.3.2 CIELO FALSO DE TABLAYESO

#### CAJILLO DE TABLAYESO

Esta actividad se refiere al suministro e instalación de cajillo de cielo de 0.15 m de alto y 0.15 m de ancho, en sistema de suspensión metálico galvanizado y tabla yeso regular de ½". El Contratista deberá prever lo necesario para la sujeción del sistema de suspensión a una estructura o elemento resistente.

La actividad incluye el uso de los accesorios para hacer bordeado, esquineros de metal, refuerzos de las esquina y preparación de las superficies para recibir acabado final pintura, con encintado, enmasillado Nivel 4 y lijado. El Nivel 4 refiere a:

- **Juntas:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8”.
- **Ángulos exteriores:** Sobre el nivel 3, aplicar una capa más de compuesto con espátula de 8”.  
Accesorios cubiertos con tres capas de compuesto aplicadas con espátulas de 4, 6 y 8”.
- **Tornillos:** Cubiertos con tres capas de compuesto.
- **Superficie:** El compuesto deberá de estar libre de marcas de herramientas, grumos o burbujas. Se deberán eliminar cualquier tipo de protuberancia o depresión superficial.

Es recomendable aplicar un preparador antes de recibir el acabado final.

#### Armado de cajones de Cielo Falso

- Se fijarán el sistema de suspensión a estructura resistente.
- Para forrado se colocarán parales entre las soleras de las caras, laterales y encielados y se fijarán con tornillos. Se atornillarán las láminas de yeso 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 de la lámina.
- 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.

#### Sistema de entramado con Parales y Soleras

- 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.
- 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 con las indicaciones del fabricante.

#### Tratamiento de juntas, terminaciones y esquinas

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.

Se interrumpirá la lámina de yeso 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. Con esta actividad se finaliza la sección de cielo falso de tabla yeso.

En lugares donde la lámina 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".

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.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro lineal, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### **2.11.4 PINTURA**

Esta sección incluye lo necesario para ejecutar las obras de pintura exterior e interior en paredes, cielo, piso y elementos metálicos, indicados en los planos de acabados. En caso de que el color no este indicado el Supervisor deberán seleccionarlo o aprobarlos.

##### Calidad de los materiales

Todos los materiales deberán ser usados únicamente de acuerdo con 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. Los productos que se pretenda usar serán sometidos a la aprobación del Supervisor, y todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante, y toda mezcla se hará en la obra, con la excepción de materiales ya mezclados.

##### Almacenaies

- a) Se designará un lugar para el almacenaje de pinturas y herramientas. Cuando sea necesario cambiar la localización de este almacenaje, el Contratista se mudará con prontitud al nuevo lugar designado.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) Cuando se utilicen materiales tóxicos, volátiles, explosivos e inflamables se proveerá un almacén adecuado a prueba de incendios, y se emitirán las advertencias necesarias.
- f) Se cumplirán los requerimientos establecidos por las autoridades que tengan jurisdicción, respecto al uso, manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.

## 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.

### c) Preparación de las Superficies

Previo a la preparación de la superficie y a la aplicación del recubrimiento, se removerá, envolverá o protegerá el piso, mobiliario, equipo, accesorios, accesorios de iluminación y otros artículos. En caso de daño el Contratista será responsable de la apropiada limpieza o sustitución si la limpieza fuera de desconformidad del Supervisor.

Previo a la aplicación la superficie debe estar limpia, seca y en buenas condiciones, deberá verificar las condiciones y recomendaciones del fabricante del producto por aplicar. Como buena práctica removerá de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten la adherencia y acabado del producto.

Con anticipación el espacio debe ser barrido a escoba y estar libre del polvo que se pueda suspender y afectar el acabado aplicar.

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

### d) Mano de Obra General

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

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad y todas las manos de pintura aplicadas serán de consistencia debida y sin manchas de brocha, el acabado será uniforme en cuanto a color y lustre. Los aplicadores empleados deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones.

Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente o el tiempo que especifique el fabricante.

### e) Equipo de aplicación

Utilizar el aplicador recomendado por el fabricante, si no estuviera especificado se utilizará, a excepción de los sistemas de pintura automotriz:

- Brocha, brocha de cerda poliéster del ancho necesario.
- Rodillo, felpa de 3/8" de espesor en superficies lisas.

- Rodillo, felpa de 1¼” de espesor en superficies rugosas.

f) Otros

Después de la finalización de la actividad y la aceptación de estas por el Supervisor, los trabajadores calificados de las áreas implicadas reinstalarán los artículos que fueron removidos. También se restaurarán a su condición original con recubrimientos y se repararán los artículos que resulten dañados.

El Contratista proporcionará una lista completa y detallada de los fabricantes, tipos de pintura y códigos de cada color utilizado.

Muestras

- Cuando se solicite, se proporcionará para revisión y aprobación, una muestra mínima de 60 cm x 60 cm 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.
- 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.

Programación

- Se programarán las labores de manera que prevenga su interrupción o la interrupción de otras obras.
- Se programarán las obras en áreas ocupadas para evitar la interrupción de las labores de sus ocupantes 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.

Revisiones

- 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.
- 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.

Requerimientos regulatorios



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

#### 2.11.4.1 PINTURA EN PISO

##### PISO DE CONCRETO

###### Datos técnicos de los materiales propuestos:

En los patios con acabado existente de concreto aparente del Edificio No.3 se aplicará, 1.0 - 1.5 mils eps por capa (dos manos) de esmalte sintético para pisos. Suministro e aplicación pintura, similar o superior a Esmalte Sintético Línea A33, acabado satinado en color gris de Sherwin Williams.

Previa aplicación, la superficie debe estar limpia, seca y en buenas condiciones. Deberá remover todo el aceite, polvo, grasa, suciedad, óxido suelto y demás materia extraña para asegurar una adherencia adecuada.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.11.4.2 PINTURA EN PAREDES

Suministro y aplicación de una mano de sellador y dos manos de pintura satinada. Sellador similar o superior a Builders Base Sellador Multifuncional 6000 de Sherwin Williams y pintura similar o superior a Excello Lavable Bases A90 de Sherwin Williams.

##### SELLADOR

Datos técnicos de los materiales propuestos: Similar o Superior a Builders Base Sellador Multifuncional 6000 es un sellador acrílico de superior calidad, alto rendimiento, excelente cubrimiento que sella y facilita la adherencia proporcionando uniformidad y ahorro garantizando la durabilidad del acabado final.

### Instrucciones de aplicación

- a) Usos recomendados: Exterior e Interior, en superficies de bloques de concreto, concreto/repello, tabla yeso, piedra, lajas, ladrillo visto, fachaleta, estuco cementicio.
- b) Acabado: color blanco.
- c) Preparación de superficie: Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, óxido, aceite, ceras, etc. Lave y permita que la superficie seque. Cualquier problema de humedad o filtración debe ser corregido antes de pintar.  
Resanar superficie, rellenar fisuras y otras imperfecciones aplicando masilla para grietas similar o superior a Builders Solution Sherwin Williams.
- d) Aplicación: Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia.  
Aplicar con brocha de cerda poliéster de la medida que se requiera y rodillo de felpa de 3/8" de espesor en superficies lisas y felpa de 1 1/4" en superficies rugosas.
- e) Espesor recomendado: 4 mils húmedo; 1.23 mils seco.
- f) Secado al aire: tacto 30 min, retocar 4 hr, completo 12 hr.
- g) Reducción: 10-12% con agua.

## PINTURA

### Datos técnicos de los materiales propuestos:

Similar o Superior a Excello Lavable Bases A90, es una pintura látex mate altamente lavable para lograr acabados decorativos en ambientes interiores. Evita la penetración de suciedad y permite remover manchas con facilidad luego de 14 días de curado de la película, garantizando su durabilidad.

### Instrucciones de aplicación

- a) Usos recomendados: Exterior e Interior, en superficies de bloques de concreto, concreto/repello, tabla yeso, piedra, lajas, ladrillo visto, fachaleta, estuco cementicio.
- b) Acabado: color indicado por el Supervisor.
- c) Aplicación: Aplique a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferentemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia.  
Aplicar con brocha de cerda poliéster de la medida que se requiera y rodillo de felpa de 3/8" de espesor en superficies lisas y felpa de 1 1/4" en superficies rugosas.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.11.4.3 REPELENTE DE AGUA EN PAREDES DE LADRILLO

Datos técnicos de los materiales propuestos: Similar o superior a Aqualock repelente de agua a base de agua de Sherwin Williams. Es repelente con acabado final transparente para paredes de alto poder penetrante, sella la superficie, repele el agua e impermeabiliza fachadas y muros expuestos a la intemperie. Minimiza la adherencia de polvo, mantiene el color natural de la superficie y evita las manchas causadas por el salpiqueo de riego o lluvia.

##### Instrucciones de aplicación

- a) Usos recomendados: Exterior e Interior, en superficies de bloques de concreto, concreto/repello, tabla yeso, piedra, lajas, ladrillo visto, fachaleta, estuco cementicio y superficies previamente pintadas.
- b) Acabado: color transparente.
- c) Aplicación: Limpie todas las superficies removiendo el polvo, grasa, aceite, ceras, etc, lave y permita que la superficie seque, antes de utilizar el producto, y aplique una mano abundante de Aqualock Repelente de Agua.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.11.4.4 IMPERNEABILIZANTE DE PAREDES/MUROS

En algunas superficies de paredes o muros indicadas en los planos se utilizará un recubrimiento para proteger las paredes del agua. Estas son paredes o muros que están en contacto con la tierra, la cual produce la humedad. El producto que se requiere debe ser un impermeabilizante asfáltico con emulsión asfáltica similar o superior a Admix Emulsión.

Datos técnicos de los materiales propuestos: Recubrimiento impermeabilizante para proteger cimientos, jardineras, muros de contención, sótanos, cisternas (exterior) y demás estructuras no expuestas al sol, como imprimante de mantos asfálticos aplicados en caliente.

##### Instrucciones de aplicación

Admix Emulsión viene listo para usar (no diluir). La superficie debe estar seca, completamente limpia, sana y sólida, en condición áspera. Remover cualquier material que pueda impedir la adherencia utilizando medios mecánicos.

Aplicar primera capa cubriendo totalmente la superficie. Una vez la primera capa seque al tacto, aplicar segunda mano en sentido perpendicular a primera capa.

Recubrir tan pronto como sea posible después de secar al tacto. No permitir exposición a los rayos del sol una vez ha secado (no más de 2 semanas).

#### 2.11.4.5 PINTURA EN PUERTAS DE MADERA

Las Puertas P-02, ubicadas en el Edificio No.3, tendrán como acabado: una mano de sellador similar o superior a Sher-Wood Nitrocelulosa de Sherwin Williams, más dos manos de laca mate similar o superior a Sher-Wood laca Nitrocelulosa de Sherwin Williams.

#### SELLADOR DE MADERA

Datos técnicos de los materiales propuestos: Sher-Wood Nitrocelulosa es Sher-Wood Nitrocelulosa es sellador de altos sólidos a base de nitrocelulosa de uso interior. Especialmente diseñado para ser usados en madera nueva y superficies ya usadas previa preparación.

#### Instrucciones de aplicación

- a) Previa aplicación del sellador, enmasillar las grietas y cabezas de clavos, y teñir la madera, usando tinte para madera. El tono de tinte de la madera será indicado por el Supervisor.
- b) Preparación de superficie: La madera debe estar libre de polvo, grasa y seca de preferencia abajo del 18 % de humedad.  
Lije la madera con papel # 120-180, afine con papel # 220 y elimine el polvo producto del lijado.
- c) Reducción: Reduzca hasta un 300% con thinner (una parte de sellador con 3 partes de thinner).
- d) Aplicación: Aplique con pistola asistida por aire a una presión de 15-30 libras de presión. Usando una boquilla de salida de 1.7- 2.0 mm. Aplique 2 ó 3 manos dobles, dejando un tiempo de secado de 10 a 15 minutos lije con papel # 320 entre cada mano.  
La mano final secar 30-40 minutos y lije con papel # 320-400 antes de aplicar el acabado final. Es importante eliminar el polvo proveniente del lijado.
- e) Secado al aire: Tacto 5-10 min, manipular 15 min, lijar 20-30 min y recubrir después de 30 min.

#### LACA DE MADERA

Datos técnicos de los materiales propuestos: Builders Solution Acondicionador de Superficies Base Agua es un penetrante transparente formulado con nanotecnología para solucionar problemas de yesamiento (presencia de polvillo blanco), desprendimiento de pinturas, eflorescencia y alcalinidad.

#### Instrucciones de aplicación

- a) Preparación de superficies previamente pintadas: Debe removerse toda pintura antigua o mal adherida con la ayuda de espátulas y cepillos de alambre de forma manual o mecánica. Sí la superficie tiene yesamiento, lave para eliminar el polvo

suelto, deje secar y aplique sellador.

- b) **Aplicación:** Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia. Aplicar con felpa para esmalte de 1¼" de espesor.

**Forma de pago:** El pago de la pintura de la Puerta P-02, está incluido en la actividad de suministro e instalación de esta.

#### 2.11.4.6 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, CIELO LOSA DE ENTREPISO VISTA

Posterior al resane del cielo indicado la sección de obras de albañilería de este documento, se deberá aplicar de dos manos (a temporales) de removedor e inhibidor de hongos, algas y moho en cielo, similar o superior a Removedor Builders Solution 2 en 1 de Sherwin Williams. Incluye el resane de grietas con masilla similar o superior a Builders Solution de Sherwin Williams.

##### Instrucciones de aplicación

- a) **Aplicación:** Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia. Aplicar con brocha de cerda poliéster de la medida que se requiera. Aplicar directamente a la superficie una mano de Builders Solution Removedor e Inhibidor de Hongos, Algas y Moho 2 en 1. Déjelo actuar en la superficie entre 30 minutos y una hora. Limpiar completamente la superficie con la ayuda de una espátula o cepillo de alambre, y lavar con abundante agua pura (si es posible con chorro de agua a presión) hasta eliminar todos los residuos. Dejar secar la superficie. Aplicar una mano más de Builders Solution Removedor e Inhibidor de Hongos, Algas y Moho 2 en 1. Después de 24 horas, resanar grietas con masilla para grietas, similar o superior a Builders Solution de Sherwin Williams y aplicar el sistema de pintura de seleccionado.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.11.4.7 PINTURA EN CIELO

Suministro y aplicación de una mano de sellador y dos manos de pintura, similar o superior a sellador Acondicionador de Superficies Builders Solution de Sherwin Williams y pintura Cielo Interior Excello de Sherwin Williams.

## SELLADOR

Datos técnicos de los materiales propuestos: Builders Solution Acondicionador de Superficies Base Agua es un penetrante transparente formulado con nanotecnología para solucionar problemas de yesamiento (presencia de polvillo blanco), desprendimiento de pinturas, eflorescencia y alcalinidad.

### Instrucciones de aplicación

- a) Preparación de superficies previamente pintadas: Debe removerse toda pintura antigua o mal adherida con la ayuda de espátulas y cepillos de alambre de forma manual o mecánica. Si la superficie tiene yesamiento, lave para eliminar el polvo suelto, deje secar y aplique sellador.
- b) Aplicación: aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia. Aplicar con felpa para esmalte de 1¼" de espesor.

## PINTURA

Datos técnicos de los materiales propuestos: Excello Cielo Interior es una pintura látex desarrollada con tecnología cero salpiqueo para facilitar su aplicación en cielos interiores. Su acabado minimiza imperfecciones menores de la superficie y brinda un acabado final profesional y uniforme.

### Instrucciones de aplicación

- a) Aplicación: Aplicar en concreto/ repello curado 30 días. Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia. Aplicar con felpa para esmalte de 1¼" de espesor.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

### 2.11.4.8 PINTURA EN ELEMENTOS METÁLICOS

Suministro y aplicación de sistema de pintura automotriz similar o superior a sistema de Sherwin Williams, aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P, con base de color OPEX L3 (RAL indicado en planos o por el Supervisor) y Brillo Opex.

Preparación de superficie: Las superficies metálicas con imperfecciones serán tratadas con masilla plástica para metal previa aplicación del sistema de pintura especificado, y esta deberá ser compatible al sistema de pintura a utilizar.

## ANTICORROSIVO Y ANCLAJE

Datos técnicos de los materiales propuestos: Similar o superior a El E2G980, GBP Etching Primer, es una base anticorrosiva y de anclaje, de dos componentes que penetra en el metal desnudo para proporcionar un anclaje excepcional para el sistema de pintura, a la vez que protege de la corrosión a los metales ferrosos.

Brinda un poder de relleno menor, es de fácil aplicación y de secado rápido. Por su gran capacidad de anclaje puede ser usado para pintar sobre superficies de aluminio, acero galvanizado y otros metales no ferrosos.

### Instrucciones de aplicación

- a) Sustratos apropiados: Acero desnudo y galvanizado, aluminio, masilla plástica curada.
- b) Proporción de Mezcla: 1 parte de E2G980 más 1 parte de R7K981. No sustituya el reductor en ninguna circunstancia pues éste forma parte importante de la reacción química del producto.
- c) Aplicación: Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia.  
Aplicar en superficie completamente seco, libre de polvo, grasa, cera y cualquier otro tipo de contaminante. Aplicar dos manos dejando 5 minutos de evaporación entre cada mano.  
La presión recomendada para la aplicación es de 25 a 30 psi, con boquilla recomendada de 1.8 - 2.0 y espesor óptimo recomendado es de 1.0 mils.

## BASE DE COLOR

Datos técnicos de los materiales propuestos: Similar o superior a Base de color OPEX L3. Es un acabado automotriz tradicional que puede ser usado en el repintado automotriz y pintado de superficies metálicas y de madera.

Es de rápido secado, fácil aplicación y se puede duplicar una amplia gama de colores sólidos y metálicos.

### Instrucciones de aplicación

- a) Aplicación: Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia.  
Aplicar en superficie completamente seco, libre de polvo, grasa, cera y cualquier otro tipo de contaminante. Aplicar dos manos dejando 5 minutos de evaporación entre cada mano.  
La presión recomendada para la aplicación es de 25 a 30 psi, con boquilla recomendada de 1.3 - 1.4.

## BRILLO

Datos técnicos de los materiales propuestos: Similar o superior a BRILLO T1C290 Clear 2K. Es un barniz de dos componentes formulado especialmente para aplicarse sobre la base de color OPEX para conformar un sistema híbrido de repintada automotriz que combina las características del color a base de nitro y la excelente apariencia y desempeño de los barnices de poliuretano. Es de alto brillo y profundidad y tiene excelente resistencia a la intemperie.

### Instrucciones de aplicación

- a) Proporción de Mezcla: 16 partes de T1C276 más 1 parte de V6V376, la vida de esta mezcla es de 4 horas.
- b) Aplicación: Aplicar a una temperatura ambiente entre 10°C y 38°C, preferiblemente cuando el clima es cálido y soleado. No aplique si hay pronóstico de lluvia. Aplicar en superficie completamente seco, libre de polvo, grasa, cera y cualquier otro tipo de contaminante. Aplicar dos manos dejando 5 minutos de evaporación entre cada mano.  
La presión recomendada para la aplicación es de 25 a 30 psi, con boquilla recomendada de 1.3 - 1.4 y espesor óptimo recomendado es de 2 – 2.5 mils.  
Resistente a retoques después de 24 horas. Aplicaciones de mayor espesor retardaran los tiempos de secado.

### **2.11.5 ESMERILADO Y PULIDO DE PISO**

Se detalla a continuación el procedimiento que se aplicará en los edificios, para el esmerilado y pulido de los pisos de granito por instalar y existente que se indique en planos.

#### Procedimiento

- a. Fase Severa. Esmerilado con las piedras de pulir No. 24, 36, 80 y 120 en ese orden respectivo. Durante esta etapa, con este procedimiento lo máximo recomendado a desbastar es de 2.00 milímetros, ya que, si se realiza mayor cantidad, se reflejará en la nivelación del piso.
- b. Fase Medía. Pulido con pastillas de diamante No. 50, 60, 80, 100, 200, 400 y 3000 en su orden respectivo.
- c. Aplicación de ácido oxálico, el cual se aplica en el proceso de pulido.
- d. El Contratista se asegurará que el desperdicio producto de esta actividad del esmerilado, deba ser sacado fuera de las instalaciones de UNAH-VS. **NO SE PERMITIRÁ EL BOTADO DEL MATERIAL EN EL INTERIOR DEL CAMPUS.** La omisión de esta instrucción será deducida de la actividad de ESMERILADO Y PULIDO DE PISOS”.

**Forma de pago:** La unidad medida será metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.



## **2.12 PUERTAS, VENTANAS, MURO CORTINAS INTERIORES, DIVISIONES DE S.S, BARANDALES Y SEMEJANTES**

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de todas las puertas, ventanas, muros cortinas interiores, barandales y rejillas incluidas en el Proyecto, los cuales deberán fabricarse de acuerdo con las dimensiones finales en obra y diseño mostrado en los planos de detalle.

Los acabados y colores de los materiales de construcción y accesorios a utilizar en la fabricación y construcción de puertas, ventanas, muros cortinas interiores, barandales y rejillas serán homogéneos y deberán ser aprobados por el Supervisor, y el Contratista someterá estos con suficiente anticipación para su aprobación.

Al finalizar la obra, el Contratista deberá entregar todos los productos operables y en perfectas condiciones, sin ningún daño, suciedad, ni manchas, y con todos sus accesorios. 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.

### 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.

### 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.

### Puertas:

- La instalación de las puertas y sus herrajes deberá ejecutarse estrictamente bajo las recomendaciones del fabricante y estas especificaciones. Las chapas, cerraduras y topes 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.
- Previa instalación, todos los marcos deben ser revisados y corregidos por deformaciones, abolladuras y rayones. En ninguna circunstancia las puertas y

los marcos deben 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.

- Todas las puertas deben instalarse alineadas y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8" en las jambas y los cabezales.
- Los silenciadores de las puertas no deben ser instalados en los marcos, sino hasta que la última capa de pintura haya sido aplicada.
- Deberá instalarse todos los herrajes necesarios para el completo funcionamiento de las puertas, indicados en los planos y estas especificaciones.
- 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.

#### Cerrajería de puertas:

- El Contratista podrá solicitar la aprobación de algún fabricante 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.
- Todas las cerraduras que presenten desperfectos o dificultades en el manejo deberán ser cambiadas por cuenta y cargo del Contratista.
- Toda la cerrajería entregada en la obra será marcada debidamente para su identificación.
- La instalación se hará de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.
- Suministrar gabinete metálico con seguro y suficientes ganchos en el interior para la organización de las llaves previamente etiquetadas y en listadas.
- El contratista entregará una cantidad de TRES LLAVES POR CADA PUERTA al finalizar el proyecto.

### **1.1.1 ELEMENTOS DE MADERA**

#### **2.12.1.1 PUERTAS DE MADERA**

La puerta estará fabricada de madera de pino curada, asegurando resistencia y durabilidad contra insectos y humedad, y los diferentes materiales, colores y accesorios deberán ser aprobados por el Supervisor.

Se utilizará madera de pino de calidad seleccionada, libre de nudos grandes y defectos visibles que comprometan la integridad estructural.

Las juntas y ensambles serán resistentes y bien ajustados para garantizar estabilidad y evitar deformaciones.

La superficie exterior de la puerta estará lijada y preparada para recibir acabado final, y la puerta estará equipada con herrajes de alta calidad, incluyendo bisagras, cerradura y manija, todos diseñados para complementar el estilo y función de la puerta de acuerdo con lo especificado en planos.

La puerta estará lista para ser instalada en una abertura estándar de puerta, con preparación adecuada para fijación segura en el marco.

Tipos de puertas de madera incluidas en el Proyecto:

#### **Puerta P02**

Suministro e Instalación de Puerta P-02 de 0.80 x 2.10 metros, abatible sencilla.

**Estructura:** madera de pino curada de 3/4"

Forro: tablero de lámina plywood caobina 3/8" (ambas caras) de 0.80 x 1.50 m.

**Bisagras:** 3 bisagras de acero (por hoja) de 1x3½", acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

**Contramarco:** de pino curado

**Cerradura:** cerradura con manija para baño similar o superior a modelo DAYLON de KWIKSET. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

**Acabado:** una mano de sellador similar o superior a Sher-Wood Nitrocelulosa de Sherwin Williams, más dos manos de laca mate similar o superior a Sher-Wood laca Nitrocelulosa de Sherwin Williams.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad, según se indique en formato para Presupuesto.

### **2.12.2 ELEMENTOS DE ALUMINIO Y VIDRIO O ACRILICO**

En el presente capítulo normará el suministro de materiales, mano de obra y equipos necesarios que proporcionará el Contratista para ejecutar la construcción de elementos de estructura de aluminio y vidrio, así como los de aluminio y acrílico (producto: puertas, ventanas, muros cortinas interior, y divisiones de servicios sanitarios).

Las especificaciones elaboradas cumplen con las normas y estándares de:

- ALUMINUM ASSOCIATION (AAMA)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM)

#### a) Generales:

- Previa fabricación de los productos, el Contratista deberá someter a aprobación del Supervisor todo el material, accesorios y acabados de los productos a instalar.
- El Contratista verificar las dimensiones en sitio. 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.

- Los materiales estarán libres de defectos que afecten su fuerza, durabilidad o apariencia y serán de la mejor clase para los fines especificados.
- Todos los materiales especificados en esta sección deberán ser colocados completamente a plomo, escuadra y nivel; y la propia alineación y elevación con los otros trabajos.
- Todo el perímetro del producto 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.
- Los tornillos de ensamblaje, instalación y herrajes deberán ser de alta resistencia a la corrosión.
- El Supervisor exigirá la reposición de cualquier material que presente defectos de fabricación o que hubiera sido dañado en la obra.

b) Vidrio: Las calidades y espesores del vidrio se refieren a la especificación USGM en lo que se refiere a requisito (USGM: United States Glass Manufactures). Otras calidades y requisitos se refieren a cánones reconocidos.

- No se retirarán las etiquetas del vidrio y los espejos hasta que estos hayan sido inspeccionados y aprobados.
- El vidrio será laminado traslucido de 6mm de espesor y flotado según se especifique para las puertas, ventanas y muros cortinas.
- Al colocar los vidrios, estos deberán centrarse en el boquete, los espacios recomendados para ajuste deberán mantenerse en los cuatro lados.
- Las ranuras que recibirán los vidrios deberán tener drenaje hacia el exterior.
- Instálese el vidrio ya sea por medio de clips, mastiche 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.
- Vidrio quebrado durante la ejecución del trabajo o por mala instalación, será sustituido por el Contratista sin costo adicional para el Propietario.

c) Aluminio: El aluminio será perfil anodizado natural.

- Los productos tendrán un marco completo de aluminio de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos, previa verificación en la obra.
- Los elementos de amarre, refuerzo y fijación de las piezas de aluminio serán ocultos y deberán pasar desapercibidos en las superficies terminadas.
- Las uniones y esquinas de piezas de aluminio serán selladas y herméticas, y se harán de manera uniforme y encaje perfecto.
- El aluminio deberá instalarse convenientemente protegido por revestimiento protector claro, incoloro y que no afecte el color del material, deberá tener suficiente espesor para proteger al aluminio de la acción de los morteros.
- Todo el trabajo de aluminio, vidrio y acrílico, tanto en lo referente a la fabricación como a la instalación, será hecho por Contratista especializado y con larga experiencia en la ejecución de trabajos similares.

### Requerimientos de Desempeño

- a) *Desempeño Estructural*: La prueba estructural en los elementos 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.

Pruebas de Laboratorio y Campo: El Contratista realizará las inspecciones y pruebas necesarias, basado en estas deberá tomar las medidas correctivas indicadas por el Supervisor. Cuando en su opinión las actividades de construcción e instalación de los productos no estén siendo controladas adecuadamente él podrá parar la obra hasta que se hagan los correctivos necesarios.

El Supervisión realizará las inspecciones y uso de las pruebas realizadas por el Contratista para asegurar la calidad y exactitud de las obras.

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.

### Protección:

- La protección plástica del aluminio y acrílico deberá retirarse una vez finalizadas toda actividad que pudiera manchar o dañar estas.
- Después que toda la construcción haya sido terminada, la inspección final realizada y la posibilidad de quebradura haya sido reducida al mínimo, remueva todas las marcas, 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.
- Una vez aceptado el trabajo, 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.

## 2.12.2.1 MUROS CORTINAS INTERIORES

### **Muro Cortina MC-1**

Suministro e Instalación de Muro Cortina MC-1 de 1.60 x 2.77 metros, 4 cuerpos (2 cuerpos superiores vidrio fijo + 1 cuerpo inferior vidrio fijo + 1 cuerpo inferior puerta abatible sencilla).

**Carpintería:** aluminio pesado acabado anodizado natural y vidrio laminado traslúcido de 6 mm.

**Agarradera:** tubular en ambos lados en acero inoxidable 24" de largo y  $\varnothing=1"$ .

**Cerradura:** llavín de cilindro con cerradura exterior, similar o superior a yale, con brazo hidráulico, similar o superior a YALE.

**Accesorios:** tope de piso tipo media luna. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

### **Muro Cortina MC-2**

Suministro e Instalación de Muro Cortina MC-2 de 2.41 x 2.77 metros, 6 cuerpos (3 cuerpos superiores vidrio fijo + 2 cuerpo inferior vidrio fijo + 1 cuerpo inferior puerta abatible sencilla).

**Carpintería:** aluminio pesado acabado anodizado natural y vidrio laminado traslúcido de 6 mm.

**Agarradera:** tubular en ambos lados en acero inoxidable 24" de largo y  $\varnothing=1"$ .

**Cerradura:** llavín de cilindro con cerradura exterior, similar o superior a yale, con brazo hidráulico, similar o superior a YALE.

**Accesorios:** tope de piso tipo media luna. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

### **Muro Cortina MC-3**

Suministro e Instalación de Muro Cortina MC-3 de 2.60 x 3.00 metros, 6 cuerpos (3 cuerpos superiores vidrio fijo + 3 cuerpo inferior vidrio fijo).

**Carpintería:** aluminio pesado acabado anodizado natural y vidrio laminado traslúcido de 6 mm.

### **Muro Cortina MC-4**

Suministro e Instalación de Muro Cortina MC-4 de 2.60 x 3.00 metros, 6 cuerpos (3 cuerpos superiores vidrio fijo + 2 cuerpo inferior vidrio fijo + 1 cuerpo inferior puerta abatible sencilla).

**Carpintería:** aluminio pesado acabado anodizado natural y vidrio laminado traslúcido de 6 mm.

**Agarradera:** tubular en ambos lados en acero inoxidable 24" de largo y  $\varnothing=1"$ .

**Cerradura:** llavín de cilindro con cerradura exterior, similar o superior a yale, con brazo hidráulico, similar o superior a YALE.

**Accesorios:** tope de piso tipo media luna. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

**Forma de pago:** La unidad medida de los muros cortina interior será por unidad, según se indique en formato para Presupuesto.

### 2.12.2.2 VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO

Las ventanas de aluminio se instalarán conforme a las instrucciones del fabricante. Todas las ventanas serán instaladas y fijadas de acuerdo con la práctica para este trabajo, quedando en perfecto estado de funcionamiento, libres de defectos de fabricación.

#### **Ventana V-03**

Suministro e Instalación ventana de 0.53 x 1.10 metros, compuesta por dos cuerpos; el cuerpo inferior proyectable (apertura superior exterior) y cuerpo superior fijo. Carpintería en aluminio pesado acabado anodizado natural y vidrio flotado traslucido de 6mm. Con manilla de aluminio pesado tipo picaporte, acabado anodizado natural.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad, según se indique en formato para Presupuesto.

### 2.12.2.3 DIVISIONES DE ALUMINIO Y ACRILÍCO PARA SERVICIOS SANITARIOS

Se instalarán divisiones para los inodoros y urinarios, conformadas por paneles de acrílico de 9 mm de espesor, con sello de hule perimetral, y marcos de aluminio natural anodizado de 1 3/4"x1 3/4" con uniones a 45° en las esquinas de los perfiles de aluminio, distribuidas de acuerdo con planos de detalles.

Deberán sellarse con silicón color blanco o transparente según indique el Supervisor, entre la unión del marco de aluminio y superficie de apoyo.

Para los inodoros se instalará divisiones de 2.10 metros aproximadamente de alto (la altura coincidirá con la cerámica en sitio) y sus dimensiones longitudinales serán las indicadas en los planos. Las divisiones estarán sujetas a la superficie de apoyo con tornillos golosos, colocándose 4 tornillos, el primero a 0.20 m, el segundo a 0.75 m, el tercero a 1.35 m y el cuarto a 1.90 m del NPT.

Por cada inodoro se instalará una puerta abatible de una hoja con haladera de concha, cierre imantado en la parte superior e inferior de la puerta, pasador de perilla, bisagra tipo piano y perchero, todos los accesorios en aluminio natural.

Las divisiones para los urinarios serán de 1.80 metros de alto y 0.40 metros de ancho. Las divisiones estarán sujetas a la superficie de apoyo con tornillos golosos, colocándose 3 tornillos, equitativamente distribuidos a lo alto de la división.

Los paneles en los cuales se requiera e indique la instalación de barra de sujeción recta (horizontal) deberá considerar un refuerzo de aluminio con dimensiones suficientes para recibir la instalación de la barra.

Al finalizar la instalación de las divisiones de acrílico y aluminio deberán entregarse

completamente limpias y protegidas según estime necesario por el Contratista hasta su entrega definitiva.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad en el caso de las divisiones para urinarios y los refuerzos para la barra de sujeción, según se indique en formato para Presupuesto. En el caso de las divisiones de los inodoros, la unidad de medida será metros, según se indique en formato para Presupuesto.

### **2.12.3 ELEMENTOS METÁLICOS**

El trabajo incluido en esta sección se refiere a todas las partes de la obra en que se utilizará metal como material de construcción. Las obras de carpintería de metal serán indicadas en los planos. Acabado final considerar sistema de pintura automotriz, que deberá cumplir con lo especificado en la sección de acabados de pinturas de estas especificaciones.

No se aceptarán elementos que presenten abolladuras y desperfectos que incidan en un mal acabado de la obra. Antes de su fabricación el Contratista comprobará las dimensiones reales de los vanos y espacios de las particiones.

Los cordones de soldadura utilizados en las uniones serán pulidos y esmerilados de manera que una vez pintado los elementos metálicos presente un acabado uniforme y continuo. En el caso de las láminas que conforma la hoja de la puerta deberá fijarse firmemente al marco y en ningún punto de la unión deberán quedar luces o perforaciones.

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 o neumáticos. Realizada esta operación se aplicará la capa de acabado final, según las especificaciones y los colores aprobados por la supervisión.

#### Instalación

- a) La instalación de las puertas herrajes, llavines y resto de elementos metálicos como barandales, balcones y rejillas de aguas lluvias, deberán instalarse 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. En ninguna circunstancia deben las puertas, balcones, rejillas y barandales a ser instalados y colocados sin usar los listados aprobados en los planos, a fin de asegurarse que sea 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.



- d) Todas las puertas deben instalarse bien alineados y planeadas con suficiente libertad para la operación libre, la cual no deberá exceder 1/8" en las jambas y los cabezales.
- e) 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 estos.

#### Protección y limpieza

Todos los elementos metálicos dañados 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.

Terminada la instalación, todos los elementos metálicos deberán ser limpiados con los materiales y solventes recomendados por el fabricante. Remueva del sitio del trabajo todo el ripio y los materiales restantes de la instalación, proceda a proteger las mismas adecuadamente para evitar posibles daños, debido a las actividades de construcción subsecuentes.

#### 2.12.3.1 PUERTAS METÁLICAS

Las puertas metálicas se fabricarán e instalarán según lo especificado en la sección de obras metálicas de estas especificaciones y elementos metálicos, materiales, colores y accesorios deberán ser aprobados por el Supervisor.

Tipos de puertas metálicas incluidas en el Proyecto:

##### **Puerta P-01**

Suministro e Instalación de Puerta P-01 de 0.80 x 2.10 metros, abatible sencilla con:

**Estructura:** tubo cuadrado de 1½".

**Forro:** lámina lisa de 1/16" (ambas caras) con rejilla de ventilación con disposición inferior sencilla.

**Rejilla de ventilación:** 0.50x0.45 metros con platinas de 1½ x ⅛" colocadas a 45° con malla desplegada de acero al carbón de 1/8" calibre 26, similar o superior a Mosqui-red de Ladesa.

**Bisagras:** 3 bisagras de acero (por hoja) de 1x3½".

**Contramarco:** ángulo metálico de 1½ x 1½".

**Agarradera:** varilla lisa de ø ⅝".

**Acabado final:** similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P, con base de color Opex L3 (RAL 7040, al menos que el supervisor indique lo contrario) y brillo Opex de Sherwin Williams. La pintura deberá cumplir con lo especificado en la sección de pinturas de estas especificaciones.

**Cerrojo:** de cilindro, similar o superior a modelo TOKYO de KWIKSET.

**Accesorios:** Un fija puerta tipo pata de cabra con goma antiderrapante y un tope de piso tipo media luna. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

### **Puerta P-03**

Suministro e Instalación de Puerta P-03 de 1.00 x 2.50 metros, abanico doble.

**Estructura:** tubo cuadrado de 1½".

**Forro:** lámina lisa de 1/16" (ambas caras) con rejilla de ventilación con disposición inferior sencilla.

**Rejilla de ventilación:** 0.50x0.45 metros con platinas de 1½ x ⅛" colocadas a 45° con malla desplegada de acero al carbón de 1/8" calibre 26, similar o superior a Mosqui-red de Ladesa.

**Bisagras:** 3 bisagras de acero (por hoja) de 1x3½", y una bisagra reforzada continua tipo piano en hojas plegables.

**Contramarco:** ángulo metálico de 1½ x 1½".

**Agarradera:** varilla lisa de ø ⅝".

**Acabado final:** similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P, con base de color Opex L3 (RAL 7040, al menos que el supervisor indique lo contrario) y brillo Opex de Sherwin Williams. La pintura deberá cumplir con lo especificado en la sección de pinturas de estas especificaciones.

**Cerrojo:** de cilindro, similar o superior a modelo TOKYO de KWIKSET.

**Accesorios:** Un fija puerta tipo pata de cabra con goma antiderrapante y un tope de piso tipo media luna. Acabados de accesorios acero inoxidable, níquel o similar.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad, según se indique en formato para Presupuesto.

### 2.12.3.2 VENTANAS METÁLICAS

Las ventanas metálicas se fabricarán e instalarán según lo especificado en la sección de obras metálicas de estas especificaciones y elementos metálicos, materiales, colores y accesorios deberán ser aprobados por el Supervisor.

Tipos de ventanas metálicas incluidas en el Proyecto:

#### **Ventana V-01**

Suministro e Instalación de ventana V-01 de 2.20 x 0.90 metros, tipo persiana (louver).

**Marco:** tubo estructural de 2"x4" chapa 16 (dos cuerpos)

**Rejillas:** de platinas de 1½ x ⅛" colocadas a 45°.

**Acabado final:** similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P, con base de color Opex L3 (RAL 9010, al menos que el supervisor indique lo contrario) y brillo Opex de Sherwin Williams. La pintura deberá cumplir con lo especificado en la sección de pinturas de estas especificaciones.

**Accesorios:** malla mosquitera metálica (al interior) con marco de perfil para mosquitera fija de aluminio natural fijado con tornillo a marco de ventana.

### **Ventana V-02**

Suministro e Instalación de ventana V-01 de 2.75 x 0.90 metros, tipo persiana (louver).

**Marco:** tubo estructural de 2"x4" chapa 16 (dos cuerpos)

**Rejillas:** de platinas de 1½ x 1/8" colocadas a 45°.

**Acabado final:** similar o superior a sistema aplicado con boquilla #1.3 ó #1.4: anticorrosivo y anclaje G.B.P, con base de color Opex L3 (RAL 9010, al menos que el supervisor indique lo contrario) y brillo Opex de Sherwin Williams. La pintura deberá cumplir con lo especificado en la sección de pinturas de estas especificaciones.

**Accesorios:** malla mosquitera metálica (al interior) con marco de perfil para mosquitera fija de aluminio natural fijado con tornillo a marco de ventana.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad, según se indique en formato para Presupuesto.

### 2.12.3.3 OTRAS OBRAS METÁLICAS

- a) Los balcones contarán con una estructura soporte de 3 tubos cuadrado ch 16, de 1 1/2 " + sujeción a columnas por medio de placa metálica de 3", e=1/4" con 4 tornillos expansores y 11 tubos rectangulares ch 16, de 3x1" según se indica en planos.
- b) Lo barandales serán fabricados con dos tubos de acero estructural de ø 2" con el inicio y final curvado, dos ménsulas de tubo de acero estructural de ø1" @ 1.20 m (máximo), fijadas en placa metálica cuadrada de 2", e=1/4" con 4 tornillos expansores.
- c) Las rejillas de aguas lluvias serán construidas con una estructura perimetral e intermedia de tubo cuadrado industrial ch 14, de 3/4" y ángulo perimetral de hierro de 1x1 1/2x1/4", lámina expandida plana de acero con abertura de la malla de 1/2", instalada bajo estructura de tubos según se indica en planos.

**Forma de pago:** La unidad medida será por unidad en el caso de las rejillas y metro lineal para los barandales, según se indique en formato para Presupuesto.

## 2.13 **HIDROSANITARIO**

El Suministro de agua potable de los edificios del proyecto (No.3 y No.5), en la actualidad se realiza en forma directa a la cisterna del Edificio No. 5 y a red del Edificio No.3, desde el tanque elevado de 15 m de altura y 55,000 galones de capacidad.

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 con las Especificaciones correspondientes
- e) No tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

Se consideran satisfactorios si cumplen las Especificaciones de entidades calificadas, tales como la American Works Association (AWWA), American Society for Test and Materials (ASTM) o la American Standard Association (ASA).

Las uniones de las tuberías serán de tipo espiga y campana (PVC) y de ser necesario con unión roscada (HG) o cualquier otro tipo estará sujeto a aprobación.

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 formarán parte de las paredes ni de la losa, se colocarán contiguo a las mismas, en las losas de entresijos estarán sostenidas con abrazaderas o accesorios adecuados de la losa o de la pared, salvo casos especiales aprobados por la Supervisión de Obras.

Para el pase de las tuberías a través de los elementos estructurales, se colocarán camisas o manguitos de metal, preferentemente de hierro forjado o acero. 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.

Toda tubería horizontal se localizará suspendida en las losas de entresijo, a menos que los planos indiquen lo contrario. En lo que a tuberías verticales se refiere, se localizarán en los sitios (ductos) mostrados en los planos para tal fin, y en ningún caso se instalarán dentro de elementos estructurales (muros o columnas), a menos que la Supervisión de obra o los planos del proyecto así lo indiquen. Toda tubería vertical, deberá ir sujeta a la pared con sujetadores de fábrica de acuerdo con los diámetros de las tuberías.

Las tuberías bajo la losa deberán emplear sujetadores de fábrica tipo pera de acuerdo a los diámetros de tubería a emplear.

La perforación de agujeros de diferentes diámetros en elementos de concreto (losas de entresijo, 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.

En relación con el 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.

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.

Separación mínima entre tubería paralelas:

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

El trabajo de construcción o instalación de tuberías para los sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, comprenderá en el área exterior del edificio, la limpieza y desentraice, el replanteo, marcado y amojonamiento de la línea a construir; las excavaciones no clasificadas de zanjo, los rellenos compactados de material selecto, material cernido y material del sitio, el suministro, instalación de tuberías y accesorios; y las pruebas hidrostáticas correspondientes, incluyendo las reparaciones necesarias para la entrega a satisfacción de las líneas así construidas.

### 2.13.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Los Edificios No.3, y No.5 serán abastecidos de agua subterránea en forma indirecta, por medio de sistemas independientes a construirse para cada edificio (Cisterna, equipo de bombeo y red de distribución).

Los inodoros y urinarios en todos los niveles serán del tipo fluxómetro con alimentación de 1"Ø y 3/4"Ø respectivamente. Los lavamanos y piletas se alimentarán con tubería de ½ "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, yeas, reductores,

tapones, adaptadores, etc., serán de PVC, HG, Bronce o HFD. El ítem relacionado con válvulas de control y de retención, comprende además del suministro e instalación de la válvula, el suministro de accesorios tales como adaptadores, niples y al menos una unión universal que garantice un adecuado mantenimiento. No se reconocerá pago adicional por los accesorios utilizados en la instalación de tramos de tubería.

#### 2.13.1.1 CISTERNA

En el Edificio No.5, la cisterna se encuentra ubicada en el lado sur del edificio y tiene una capacidad de 10,500 litros.

La cisterna deberá limpiarse y desinfectarse interiormente, siguiendo el procedimiento siguiente:

6. Extracción y botado del 100 % del agua que está dentro de la cisterna.
7. Extracción del 100% de los sólidos que estén dentro de la cisterna.
8. Limpieza a presión con agua limpia y restregado con escobas nuevas las paredes, piso y cielo de la cisterna. Seguidamente extraer el 100% del agua utilizada.
9. Depositar en la cisterna un volumen de 0.50m<sup>3</sup> de agua limpia, para preparar la solución de cloro
10. Agregar 1 galón de cloro líquido al 5% (50,000 ppm) y mezclarlo por 5 minutos con el agua contenida en la cisterna.
11. Restregar paredes y techo de la cisterna en el 100.0 % con la solución de cloro almacenada dentro de la cisterna, usando nuevas escobas.
12. Extracción de la cisterna el 100.0 % de la solución de cloro.
13. Lavado a presión y con agua limpia, de las paredes, piso y techo de la cisterna.
14. Extracción del 100.0 % del agua utilizada en el lavado a presión de la cisterna.

Posterior a la limpieza y desinfección, deberá impermeabilizarse todas las superficies internas (paredes, piso y losa), como también la superficie externa de la losa superior, utilizando un producto no tóxico y dejar completamente limpia la cisterna para proceder a la instalación de la cisterna.

**Forma de pago:** Global

#### 2.13.1.2 IMPERMEABILIZANTE SIMILAR O SUPERIOR A SELLOPAC

El impermeabilizante deberá ser un recubrimiento de tipo cementoso que impermeabiliza y provee acabado a elementos que están en contacto continuo con agua, ya que resiste presiones hidrostáticas positivas y negativas impidiendo la humedad y afloración de salitre.

### Preparación de la superficie

Promover la adherencia de la superficie abriendo poro con una limpieza profunda (use cepillo de alambre), cuidando eliminar grasa, óxido, pintura o partículas sueltas. Humedecer la superficie previa a la aplicación del impermeabilizante.

### Preparación del material

Agregar 6,5 L de agua limpia por cada saco de 25 kg de PASA® Sellopac, homogenice la mezcla hidratando perfectamente, asegurándose de eliminar la formación de grumos. Se debe preparar sólo el material que pueda utilizar en 30 minutos. Si la mezcla tiende a resecarse, agite sin agregar más agua.

### Aplicación y curado

Humedecer la superficie previamente. Aplicar la mezcla de Sellopac a 2 capas con brocha o cepillo de pelo suave, a razón de 1 kg/m<sup>2</sup> por capa. En la primera capa seguir una sola dirección, y en la segunda capa aplicar en dirección contraria para asegurar el cubrimiento total del área con el producto. Dejar secar por 24 horas entre ambas aplicaciones.

Cada capa de Sellopac requiere curado para su adecuado fraguado. Se debe curar una vez que esté seco y haya cambiado de coloración el sustrato, rociando agua de 2 a 3 veces al día durante 2 días. Realizar esta operación especialmente en climas calurosos y secos.

**Forma de pago:** La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

## 2.13.1.3 IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA DE CUARTO DE BOMBAS

Esta actividad consiste en la impermeabilización de losas de azotea mediante el uso de sistema con lámina bituminosa reforzada con malla de poliéster y polímero de polipropileno atáctico (APP) adherida a base de calor.

Se sugiere emplear un producto de alta calidad y con un periodo de garantía largo. Para este proyecto se recomienda un sistema similar o superior al sistema de impermeabilización con lamina bituminosa tipo LBM-40/G-FP, APP con 10 años de garantía.

No se permite la aplicación de la capa de imprimación y las láminas bituminosas bajo condiciones climatológicas adversas, tales como: fuerte viento, lluvia o cuando la superficie esté mojada.

Incluye la limpieza profunda de la superficie, a fin de remover todo residuo, moho y sucio. Antes de realizar los trabajos de impermeabilización, la superficie del soporte base debe estar seca, limpia, ser homogénea, estable, libre de materiales sueltos, costras y grasas. Se deben verificar las pendientes definidas en Proyecto, asegurando siempre una correcta escorrentía de aguas.

Cuando el soporte sea de hormigón o mortero, debe estar fraguado y seco. Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes y sin aristas punzantes. Cuando sea necesario

rellenar los huecos o repasar la superficie, se debe realizar con un mortero de baja retracción.

La superficie debe tener una pendiente mínima del 2% y estar libre de encharcamientos, protuberancias y oquedades.

Si existe humedad atrapada en la losa se deberá tener un tiempo de secado de entre 8 a 20 días como mínimo dependiendo de las condiciones climáticas y el tipo de losa en la que se aplicará el material, ya que, en caso de aplicar con humedad atrapada, se pueden presentar abultamientos (protuberancias).

Se deben reparar grietas o fisuras y juntas que presente la superficie, antes de comenzar la instalación, con un cemento plástico reparador. Primero se debe eliminar el polvo, grasa, restos de impermeabilizaciones anteriores y cualquier material que pueda interferir con una buena adherencia. Se limpiará perfectamente el polvo de la fisura, preferiblemente a chorro de aire o con una brocha limpia y seca. Se debe avivar la fisura a un tamaño mínimo de 0.5 cm.

Se aplicará el compuesto sellador con espátula a todo lo largo de la fisura, presionando firmemente de manera que el producto haga contacto con las paredes y la base de la cavidad a resanar. Para compensar la contracción que se produce con el fraguado coloque un ligero exceso de material. Dejar secar aproximadamente 1 hora antes de continuar con la impermeabilización.

#### Imprimación

La capa de imprimación se utiliza para facilitar la adherencia de la capa de impermeabilización al soporte resistente. Se realiza mediante la aplicación de emulsión asfáltica de base acuosa o base solvente previa colocación de la lámina.

Se debe consultar las fichas técnicas del producto, pero orientativamente se aplican de 150 a 500 g/m<sup>2</sup> dependiendo del producto y en función de las condiciones del soporte. El producto se puede aplicar mediante brocha, rodillo o airless. Los tiempos de secado varían en función del producto y las condiciones ambientales.

No se debe aplicar la imprimación en presencia de fuerte viento que impida el secado adecuado de la aplicación. No debe aplicarse en condiciones lluviosa o si se prevé precipitación a futuro. No debe aplicarse sobre soportes húmedos, salvo que sea permitido por el fabricante.

Se debe imprimir toda la superficie de la cubierta y en el paramento vertical hasta una altura que sobrepase 20 cm por encima del nivel más alto de la protección de la impermeabilización.



### Adhesión

Previo a su instalación, se deben desenrollar los rollos y permitir que se relajen antes de volver a enrollarlo previo a su instalación. Las láminas de impermeabilización se instalan preferiblemente en sentido perpendicular a la línea de máxima pendiente, o bien en sentido paralelo al lado más largo de la cubierta. Comenzar por la parte más baja y continuar hasta terminar una hilera de láminas. Continuar las hileras paralelamente y en sentido ascendente traslapando las láminas. Los bordes del principio y del final del rollo no deben coincidir con las de la hilera contigua, los traslapes se deben escalonar y deben quedar a favor de la pendiente, de la escorrentía del agua.

La lámina se coloca soldada a fuego sobre el soporte imprimado. Para ello, primero se extiende el rollo para posicionarlo, y se vuelve a enrollar nuevamente la lámina sin descolocarla. Se calienta la lámina de manera uniforme con ayuda de un soplete hasta fundir el film antiadherente a lo ancho y el mastico esté reblandecido permitiendo su adherencia. Al mismo tiempo se va desenrollando la lámina y presionando contra el soporte. Para asegurar una buena adherencia el mastico debe sobresalir por los bordes, de esta manera también sella el borde evitando cualquier entrada de humedad por capilaridad.

Se debe tener precaución para evitar el sobrecalentamiento o sub-calentamiento de la membrana. 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.

Si no existe una recomendación del fabricante, se recomiendan 10 cm para los traslapes longitudinales y 12 cm para transversales.

**Forma de pago:** La unidad medida será el metro cuadrado, según se indique en formato para Presupuesto, con aproximación a dos decimales.

#### 2.13.1.4 EQUIPO DE BOMBEO

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema de suministro de agua potable a los módulos sanitarios del proyecto será a través de bombas sumergibles instaladas en las cisternas de cada edificio.

En el sistema de agua potable del edificio No.5 se instalarán dos bombas de 7 HP, trifásicas, para operar de manera alterna y eventualmente de manera simultánea según la demanda. El caudal máximo de bombeo es de 6.53 l/s (100 gpm), la carga dinámica total de 30 m (100 pies).

En el sistema de agua potable del edificio No.3 se conectará directamente a la línea de conducción procedente del tanque. El caudal máximo de bombeo es de 6.53 l/s (100 gpm), la carga dinámica total de 42.5 m (140 pies).

**Forma de pago:** Unidad

### 2.13.1.5 TUBERÍA Y ACCESORIOS

La tubería de entrada a cada cisterna deberá ser de 2"Ø PVC SDR 26 y la tubería de salida deberá ser de 3 "Ø PVC SDR 26.

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 de 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 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.

Los materiales de tuberías para agua potable (fría), deberán cumplir con las propiedades físicas y químicas descritas en la norma ASTM D1784 que se refiere a las propiedades del PVC. Las tuberías deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D2241 para tubería de agua potable sujeta a presión, con una clasificación de celda 12454 (PVC 1120).

Para tuberías con diámetros menores o iguales a 4 pulgadas, el sistema de conexión será con junta cementada (ASTM D2672).

Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

Los accesorios y/o conexiones, cuando la tubería sea de PVC deberán cumplir con la norma ASTM D-1785-T6 para materiales base PVC 12451-B (SCH) o el estándar AWWA C-900. Los accesorios de presión cumplirán con la norma ASTM D-2466, las roscadas cumplirán con la norma ASTM D-2464. Los accesorios a bridas se taladrarán bajo la norma ANSI B16.1, ANSI B16.5 o PN-10, PN-16, PN-25 según sea la presión de trabajo que se especifique.

Las uniones de las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser de cierre hermético para prevenir fugas de agua, evitar la contaminación y proteger la salud del consumidor.

Llenarán los requisitos de las especificaciones de la ASTM, ASA, ISO o AWWA.

El pago por el suministro e instalación de tubería y accesorios se hará tomando como referencia el eje de la tubería y el centroide del accesorio. El pago por el suministro de válvulas se hará por unidad, donde cada una ya comprende el cargo por accesorios.

**Forma de pago:** Por el suministro e instalación de tubería y se deberá incluir los accesorios para su instalación de acuerdo con lo indicado en planos.

#### 2.13.1.6 VÁLVULA DE NIVEL CON CONTROL PILOTO

La válvula de nivel con control piloto tipo modulante del modelo similar o superior a 106-F-Tipo 4, se instalará en la tubería de 3"Ø de entrada a la cisterna. La válvula cierra herméticamente en forma automática al máximo nivel y modula para mantener el nivel de agua en la cisterna. 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.

##### Válvula de Bola

Para el control de flujo se instalarán en la red de agua potable Válvulas de bola de bronce de 2"Ø y 3"Ø, de presión de trabajo no menor de 200 PSI, extremos roscados. Similar o superior a la marca Muller, NIBCO, CRANE. Incluye todos los accesorios de instalación que se indican en planos

**Forma de pago:** Unidad

#### 2.13.1.7 VÁLVULA CHECK (NO RETORNO)

Para evitar el retorno de flujo en ciertos tramos de tubería, se instalarán válvulas check de bronce de 2"Ø y 3"Ø de presión de trabajo no menor de 200 PSI, extremos roscados. Similar o superior a la marca Muller, NIBCO, CRANE. Incluye todos los accesorios de instalación que se indican en planos

**Forma de pago:** Unidad

#### 2.13.1.8 MACROMEDIDORES

Se deberá instalar un Macromedidor en cada edificio, en el tramo principal de agua que abastecerá a los módulos sanitarios y deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- Medidor de velocidad
- 2"Ø
- Registro seco cerrado herméticamente antiespumante
- Conexiones bridadas ANSI-125 o roscable
- Unidad de medición metros cúbicos y cifras fáciles de leer
- Rango de presión de trabajo máxima de 100 psi y mínima de 40.00 psi
- Capacidad de medición de un caudal de 0 a 50 metros cubico por hora ( m<sup>3</sup>/hora)
- Material de fabricación de hierro fundido, con recubrimiento de epóxido horneado
- Temperatura máxima de trabajo de 50 grados centígrados 50°C.
- Caratula de policarbonato antiespumante de alta resistencia a impactos. y
- Diseñado y producido de acuerdo con los requisitos de la NORMA INTERNACIONAL ISO-4064.
- Conectividad a la red Ethernet por medio de los cables seriales vía modbus/tcpip, revisar control eléctrico del sistema de bombeo en cantidades eléctricas.

Incluye todos los accesorios de instalación que se indican en planos

**Forma de pago:** Unidad

#### 2.13.1.9 EXCAVACIONES Y RELLENO DE TUBERÍA DE AGUA POTABLE

Las tuberías de agua potable que se localizan bajo tierra deberán instalarse a una profundidad mínima de 30 cm cuando correspondan al sistema hidráulico, no así los sistemas de drenaje, los cuales están condicionados por sus pendientes.

Las tuberías enterradas deberán colocarse en zanjas excavadas, de dimensiones tales que permitan su fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería a utilizarse y en ningún caso será menor de 0.30 m. Las dimensiones de las zanjas serán definidas en campo y aprobadas por la supervisión.

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; una vez colocadas y previo al rellenado de la zanja, serán inspeccionadas y sometidas a las pruebas correspondientes.

El relleno de las zanjas se efectuará utilizando material selecto que pase la malla de 1/8" extendido por capas horizontales de 0.15 m., de espesor, debidamente compactadas.

#### 2.13.1.10 INSTALACIÓN DE TUBERÍA

Las tuberías por instalarse de agua potable serán de Cloruro de Polivinilo PVC SDR-17, excepto la tubería de 1/2"Ø que será PVC SDR-13.5

### 2.13.1.11 PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA EN TUBERÍAS

La presión hidrostática de prueba, medida a nivel de la tubería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión de trabajo de la tubería. La prueba podrá hacerse con presión más alta con autorización de la Supervisión.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por la Dirección de Obras del Proyecto, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la tubería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 24 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante y la pérdida o absorción de agua, o sea, el volumen de agua inyectado en la tubería para mantener la presión de prueba constante no deberá ser superior a:

$$\Delta V = 5xDxP \text{ por Km de tubería.}$$

En la cual,

$\Delta V$  = Volumen en litros de agua inyectada durante un período de 30 minutos.

D = Diámetro nominal de la tubería en metros.

P = Presión de prueba en bares.

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

#### Conformidad a la Prueba

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

#### Constancia de Aprobación

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

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en 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 Dirección de Obras del Proyecto y la copia quedará en poder del Contratista. Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor del Proyecto.

#### Prueba General de la Tubería

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar dichos 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 y red.

#### 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. 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.

### **2.13.2 SISTEMA AGUAS RESIDUALES (AGUAS NEGRAS)**

Las aguas residuales del Edificio No.3 y No.5 serán evacuadas por medio de tubería bajante PVC SDR-26 de 6"  $\Phi$  hasta llegar a cajas de registro ubicadas en el primer nivel. De las cajas de registro generales de cada edificio se conectarán a los colectores existentes,

previéndose en el proyecto únicamente reconstruir las estructuras contiguas a los edificios indicadas en los planos constructivos (cajas de registro y acometidas) y la nueva construcción de tramo de colector para el edificio No.3.

#### 2.13.2.1 VENTILACIÓN

Para la ventilación de los gases emanados de los colectores de aguas negras se instalará una red de tubería de PVC SDR-26 de diferentes diámetros, con el fin de evacuar dichos gases a la atmósfera (por encima de los techos, sin la posibilidad que puedan contaminar al ambiente interno del edificio), y también para evitar la ruptura del cierre hidráulico de las cajas de registro, por aspiración o compresión. El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios. En la tubería de salida de los gases se colocará un accesorio especial (sombrero de ventilación), para evitar entrada de insectos y roedores.

Para la perforación en losa de azotea, el agujero de la losa de concreto 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. Para el resane de la perforación y sello con la tubería colocada se instalará un grout estructural similar o superior a CEMGROUT y se realizara un resane en el impermeabilizante de la membrana APP existente en conjunto con el contratista del Proyecto "IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSAS DE AZOTEA, REPARACIÓN DE TECHOS EN EDIFICIOS OBRAS COMPLEMENTARIAS CIVILES ELECTROMECAÑICAS, UNAH-VS" coordinado con el Supervisor.

#### Grout Estructural CEMGROUT

Es un mortero de altas resistencias elaborado con cementos de alta tecnología, no se contrae, contiene inhibidor de corrosión, puede ser preparado con alta fluidez para facilitar la colocación Fabricado bajo los estándares CRD C 621 y ASTM C 1107.

#### Preparación de la Superficie

Eliminar toda la suciedad, aceite y partículas sueltas. Cualquier metal en contacto con el mortero debe estar libre de óxido, aceite, grasa y otras materias extrañas que podrían afectar el anclaje de este. La superficie de concreto debe estar sano y rugoso para asegurar la correcta adherencia. Antes de colocar la lechada, la superficie debe estar seca saturada (SSD), si es posible por un mínimo de una hora antes de su colocación. Eliminar todo el exceso de agua antes de la colocación de la lechada. Pernos, placas y bases de equipos deben estar bien asegurados antes de la colocación de la lechada para evitar movimientos. La superficie y todos los elementos en contacto con el mortero deben estar con una temperatura entre 10°C - 30 ° C para obtener mejores resultados. Se puede utilizar equipo de calefacción o enfriamiento, según sea necesario, para compensar los extremos de temperatura y obtener una superficie con los rangos de temperatura requeridos.

### Aplicación

Mezclado: Utilice un taladro mezclador de bajas revoluciones (500RPM), vierta el agua limpia y fresca sobre un recipiente de boca ancha, posteriormente vierta el CEMGROUT lentamente hasta obtener una mezcla homogénea libre de grumos, agregue si es necesario +/- 0.3 litro de agua por cada saco de 50 lbs.

Los espesores recomendados de aplicación son entre 1/2" y 6", para inyección de bases de placas el mínimo recomendado es de 1" (2,48 cm). Para espesores superiores a 2" utilice grava de 3/8" (1 cm), puede ser extendido agregando 15 libras de grava de 3/8" por cada saco de 50 lbs.

Es necesario curar el producto para obtener mejores resultados de resistencia, este proceso puede realizarse colocando curacreto o paños húmedos y limpios para mantener la hidratación durante 24 horas.

## RESANE CON IMPERMEABILIZANTE APP

### Preparación de la superficie

Si existe humedad atrapada en la losa se deberá tener un tiempo de secado de entre 8 a 20 días como mínimo dependiendo de las condiciones climáticas. Se limpiará perfectamente el polvo de la fisura, preferiblemente a chorro de aire o con una brocha limpia y seca.

### Imprimación

Se aplicará una capa de imprimación que se utiliza para facilitar la adherencia de la capa de impermeabilización al soporte resistente. Se realiza mediante la aplicación de emulsión asfáltica de base acuosa o base solvente previa colocación de la lámina.

### Aplicación de Impermeabilizante Membrana APP

Para tuberías verticales, se imprimirá el soporte al menos 15 cm alrededor del desagüe. Colocar a fuego una pieza de refuerzo de lámina de dimensiones tales que sobrepase mínimo 15 cm el borde de la bajante, se realiza la apertura del hueco. Luego adherir la membrana cuidando que quede muy bien soldada con el refuerzo y dejándola perfilada al borde del sumidero.

## 2.13.2.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Las tuberías de PVC para aguas negras deberán cumplir la norma ASTM D-3034.

Todos los tubos deberán ser perfectamente lisos y de pared llena, con campana integral y juntas de espiga utilizando sellos elastomérico flexibles.

El material será termoplástico, compuesto de polímero de cloruro de polivinilo, sólido, incoloro, con alta resistencia al agua, a los alcoholes y a los ácidos y álcalis concentrados. En Las uniones de PVC deberán emplear accesorios con sellos elastomérico flexibles; no se permitirá el uso de uniones con rosca.



Para la evaluación técnica de las propuestas será estricto comprobar el cumplimiento de las normas antes mencionadas, mediante la revisión de especificaciones técnicas emitidas por el fabricante de la tubería. (El oferente no solo debe afirmar el cumplimiento de las normas sino también presentar documentación de soporte).

### 2.13.2.3 EXCAVACIÓN DE TUBERÍA DE AGUAS RESIDUALES

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja a mano o con equipo mecánico donde se alojarán las tuberías y accesorios requeridos según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por la Supervisión.

Para reducir los riesgos tanto de accidentes por zanjas abiertas, como por la erosión de materiales excavados debido al agua y pendiente, es preferible que las actividades de colocación de tuberías se realicen de manera ordenada por tramos: excavando, colocando, probando y cerrando en el menor tiempo posible, y evitando dejar las zanjas abiertas.

El material sobrante de la excavación debe manejarse con rapidez para dejar la zona limpia y despejada al concluir el cierre del zanja.

El Contratista tomara las medidas de protección de tal manera que al realizar las excavaciones no produzca daños estructurales al edificio. El Contratista será el único responsable, ya que tendrá que restituir o corregir cualquier daño provocado, con el entendido de que los costos correrán por su cuenta.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene la Supervisión, y deberán marcarse con medios muy identificables, siguiendo la normativa nacional existente, asegurando que puedan ser visibles de noche. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento deberá de hacerse respetando los niveles de estacionamientos, aceras o áreas verdes colindantes, de acuerdo con lo aprobado por el supervisor.

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. Y se pagara como excavación en roca especificado en este documento.

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

## Ancho y Profundidad de Zanjas para Tubería

DIÁMETRO DE TUBERÍA Ø (Pulgada)	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	60	65	70	75	80
10	70	70	70	75	80
12	75	75	75	75	80
15	90	90	90	90	90
18	110	110	110	110	110
21	120	120	120	120	120
24	135	135	135	135	135
27	140	140	140	140	140
30	155	155	155	155	155
36		175	175	175	175
42		190	190	190	190
DIÁMETRO DE TUBERÍA Ø (Pulgada)	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
45		210	210	210	210
60		245	245	245	245
72			280	280	280
84			320	320	320
96				360	360

Para profundidades superiores a 4.00 m la base del zanjo será igual a 0.60 metros más el diámetro de la tubería y las paredes serán inclinadas con talud de 5 vertical por 1 horizontal. Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por la Supervisión, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El Contratista tomara las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de personas relacionadas directa e indirectamente con el proyecto, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, que en caso de ocurrir serán responsabilidad del Contratista.

### 2.13.2.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE AGUAS RESIDUALES

Las tuberías por instalarse para alcantarillado sanitario serán de cloruro de polivinilo (PVC) SDR-26 con pendiente mínima del 1%.

El ítem de suministro de tubería y accesorios comprende además de la tubería, todos los accesorios necesarios para su instalación, entre ellos, codos, tees, yees, reductores, tapones, adaptadores, etc. No se reconocerá pago adicional por el pago de accesorios.

La tubería deberá ser depositada a lo largo del eje y su colocación no deberá interferir con el desarrollo normal del trabajo o con el paso del equipo, etc.

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

Se deberán tomar las precauciones de protección para las instalaciones, tanto privadas como públicas, así como para la seguridad ciudadana.

#### 2.13.2.5 COMPROBACIÓN DE LA RASANTE DE LA TUBERÍA

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

#### 2.13.2.6 VERIFICACIÓN DE DAÑOS A LA TUBERÍA

Antes de ser instaladas, se deberán comprobar los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo que presente daños deberá ser previamente reparado o sustituido a satisfacción de la Supervisión.

Se deberá revisar que la tubería no tenga abolladuras debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

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

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

#### 2.13.2.7 ACOPLES DE TUBOS

El tubo a colocar deberá ser colocado exactamente en la prolongación del tubo en espera. Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas deberán ser efectuadas siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

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

#### 2.13.2.8 PRUEBA DE LAS TUBERÍAS POR TRAMOS

Las pruebas por realizarse en las tuberías serán las siguientes:

1. Prueba de alineamiento
2. Prueba de estanqueidad

El Contratista probará los tubos instalados tan pronto como sea posible y en cualquier caso, antes de conectar la tubería en cualquier estructura. El Contratista proveerá a sus expensas el agua necesaria para la realización de todas las pruebas y mediciones, el origen del agua será aprobado por el Supervisor del Proyecto.

El Contratista suministrará todo el personal, equipo y materiales para la realización de las pruebas.

La prueba se efectuará en tubos antes de cualquier protección adicional que se pueda especificar.

#### 2.13.2.9 PRUEBA DE ALINEAMIENTO

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

#### 2.13.2.10 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN MICROCOLECTOR

Se realizan sobre tramos ubicados entre dos pozos o cajas consecutivos en el primer nivel del edificio y en la parte externa, salvo instrucciones diferentes de la Supervisión y antes de la finalización del relleno para permitir el acceso a todas las juntas. En la parte interna de cada edificio, la tubería instalada en todos los niveles se le realizara la prueba hidrostática a una presión de 10.00 psi, siguiendo las indicaciones establecidas en la sección de “prueba de presión hidrostática”

El extremo de la prueba del tramo sometido a la prueba será cerrado herméticamente en el pozo correspondiente y se llenará de agua el tramo por el pozo del extremo aguas arriba hasta la altura de la superficie del terreno.

En el pozo aguas arriba se medirán las variaciones del nivel de agua durante un período de dos horas y se calculará el volumen perdido después de este tiempo.

#### 2.13.2.11 ACEPTACIÓN O RECHAZO

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 con las presentes especificaciones.

El Contratista y el Fabricante que suministre tubería para ser instalada en el sistema de alcantarillado está obligado a prestar sin cargo, todas las facilidades para la inspección y uso de las instalaciones mínimas de prueba exigida en las presentes especificaciones.

La Supervisión sólo aceptará como satisfactorias aquellas tuberías o tramos de tuberías ya instaladas que después de haberse efectuado en ellas la inspección ocular completa, pruebas de alineamiento y prueba de estanqueidad como corresponda, demuestren que cumplen satisfactoriamente los requerimientos estipulados en las presentes especificaciones, en todo caso ante la presencia de cualquier defecto en estas pruebas, el Contratista está obligado a realizar las reparaciones o ajustes convenientes para conseguir

la aprobación de la supervisión quién en caso extremo de lo anterior tendrá la facultad de rechazar el lote o tramo de prueba enteramente y el Contratista deberá removerla o reemplazarla, con el entendido que los costos son a cargo del contratista.

#### 2.13.2.12 CONSTANCIA DE APROBACIÓN

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

- Número de orden del ensayo.
- Fecha.
- Identificación del tramo ensayado.
- Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- Duración de la prueba.
- Presión de prueba en bares.
- Resultados conseguidos.
- Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación de la Supervisión.

El original de este documento se entregará a la Supervisión y la copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista y el Supervisor del Proyecto.

#### 2.13.2.13 REPARACIÓN DE TUBERÍA DEFECTUOSA

En caso de que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, la Supervisión emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados en caso de que fuera posible; en otras situaciones podrá emitir un juicio sobre si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Los procedimientos para reparación de tuberías se harán según las indicaciones emitidas por la Dirección de Obras del Proyecto.

#### 2.13.2.14 CORTES DE LOS TUBOS

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

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

#### 2.13.2.15 RELLENOS

Por relleno de excavaciones 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.

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

#### ESPECIFICACION ASTM C33-67

Malla	% Que pasa
¾	100
½	90-100
3/8	40-70
No. 4	0-15
No. 8	0-5

La cama será de material selecto, arena, gravilla o concreto a juicio del Ingeniero Supervisor. La cama será compactada o consolidada por medio de vibración mecánica (Especificación ASTM 99) u otro medio aprobado por la Supervisión.

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

La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 95% del Proctor estándar según Proctor Modificado (ASTM D1557).

En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple. Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acuñar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.

Cuando la tubería este colocada se procederá a efectuar el relleno con material selecto (granulometría aprobada por el Supervisor de Obra), alrededor de ella, con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará 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 a la conclusión del relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

#### 2.13.2.16 COMPACTADO DEL RELLENO DE ZANJAS

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará material selecto otro tipo de material autorizado por el Supervisor, desprovista de elementos granulométricos no superiores a 6 mm., colocada en capas de aproximadamente 0.10 m. de espesor.

De ahí se seguirá el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.01 m. de diámetro hasta llegar a 20 cm sobre la corona de la tubería. Este material será compactado en capas con espesores máximo de 0.10 metros. De ahí en adelante se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.02 m de diámetros, compactado en capas con espesores máximo de 0.20 metros. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa o con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible.

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

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

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

El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, de acuerdo con indicación del supervisor, definiendo cantidad y distancia entre cada punto de prueba.

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.

**Forma de pago:** Unidad, se pagarán únicamente las pruebas autorizadas previamente por la supervisión.

### **2.13.3 OBRAS ANEXAS**

#### **2.13.3.1 CAJAS PARA VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

Las válvulas irán colocadas en cajas que se construirán de acuerdo con lo recomendado en los planos.

La localización de cajas para alojar válvulas y piezas especiales será señalada en los planos o por la Supervisión. Con firma de concreto de 10 cm con refuerzo de varilla #3@20 cm y de 3000 PSI con paredes de bloque de 6" y refuerzo con varilla #3 @10 cm. Tapadera de concreto con refuerzo de tapadera con varilla #3 @10 cm.

De existir la necesidad de construir cajas de diseño especial, sus características serán suministradas oportunamente al Contratista por parte de la Supervisión.



La construcción de la cimentación de las cajas deberá hacerse previamente a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que quedarán alojadas dentro y en las proximidades de las cajas.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

#### 2.13.3.2 CAJAS Y POZOS 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 diez (10) centímetros de espesor y media-caña y posteriormente se levantarán los muros que serán de mampostería de bloque de concreto reforzado o ladrillo rafón de barro sólido.

La superficie interior de los muros se cubrirá con un repellado de mortero de 1:4, de un (1) centímetro de espesor. Para aplicarlo se mojarán previamente las paredes de los muros y una vez aplicado se alisará con una regla y se impermeabilizará con un fino de cemento de 0.5 centímetro de espesor.

El brocal, casquete y tapadera serán de concreto armado de 3000 psi. La tapadera quedará a nivel de rasante de las terrazas.

Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

Para los pozos, se realiza la excavación conforme a lo indicado en estas especificaciones. Una vez alcanzada la profundidad para alcanzar las pendientes de diseño, se procederá a la construcción de los pozos.

Se construirá un fondo de 20 cm con una pendiente de 2% con su respectiva media caña, de concreto de fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>, y varilla #3 @ 25 cm AS, con anillos de ½" como se indica en planos. Las paredes serán de ladrillo rafón a tesón, con repello y afinado con mortero 1:2 en el interior y repello exterior con mortero 1:3. Los peldaños serán con varilla #6.

El brocal, casquete y tapadera serán de concreto armado de fc: 210 kg/cm<sup>2</sup>, varilla 5/8" @ cm AS, y anillo de ½", como se muestra en planos. La tapadera quedará a nivel de rasante de estacionamientos o calles.

Todos los materiales usados en la construcción de las cajas de registro deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

#### 2.13.3.3 PROTECCIÓN DE TUBERÍAS

De acuerdo con el desarrollo de la tubería, estas podrán ir en sujetadores de fábrica (soportes tipo pera), de diseño aceptados, aplicando la mejor práctica de la ingeniería o la indicada en los planos. Y en planta baja, tanto internamente como externamente al edificio

la tubería del sistema de agua potable será fijada con anclajes en todos los puntos de cambio de dirección de acuerdo con lo especificado en planos. (codos, tee, cruz, tapones, válvulas).

#### 2.13.3.4 SOPORTES

De acuerdo con el desarrollo de la tubería, estas podrán ir en sujetadores de fábrica (soportes tipo pera), de diseño aceptados, aplicando la mejor práctica de la ingeniería o la indicada en los planos.

#### 2.13.3.5 PASANTES DE TUBERÍA Y RANURADO DE PAREDES

La perforación de agujeros de diferentes diámetros en elementos de concreto (losas de entepiso, 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 atraviese, salvo cuando este pueda estar sometido a la humedad, en cuyo caso sobresaldrá no menos de 1 cm, por cada lado.

En relación con el 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.

### **2.13.4 PROTECCION Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS EXISTENTES**

El Contratista deberá entender que la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH-VS) 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 supervisor del proyecto, quien coordinará con el Departamento de Servicios Generales de UNAH-VS, encargado de los servicios al público que tengan instalaciones y/o estructuras superficiales y subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar la notificación antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, y adoptará las medidas necesarias para mantenerlos en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la presencia del supervisor y en conjunto con personal del Servicios Generales de UNAH-VS, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional.

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.

#### **2.13.5 PROTECCION DE LA PROPIEDAD DE LA UNAH-VS**

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos e indirectos efectuados por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

Desde el inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad de la UNAH-VS, de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo con instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

#### **2.13.6 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 el agua que se acumule en las zanjas de las áreas de trabajo. Las áreas de trabajo deberán permanecer secas y ningún material, tuberías o concreto deberá ser expuesto al agua, a menos que sea autorizado por el Ingeniero Supervisor.

El Contratista suministrará e instalará los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor. Se entenderá por ademe de madera abierto o cerrado, el conjunto de operaciones de protección que deberá ejecutar el Contratista cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes y la seguridad de los trabajadores.

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 iniciar la excavación de zanjas, el Contratista deberá por su cuenta, localizar y destapar las conexiones domiciliarias, tuberías de agua potable y otros servicios existentes en el edificio. El Contratista deberá revisar si las tuberías o estructuras existentes están localizadas dentro del área de las tuberías a instalarse, como paso previo a la construcción de las obras. En general deberá quedar un espacio libre mínimo de 30 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 Supervisor, proporcionándole la alternativa de alineamiento. 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 MUY TRANSITADAS, las voladuras no serán permitidas.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que

podieran 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 compactados 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 requeridos para cada uno de los materiales empleados en el relleno, así como las pruebas de densidad en el sitio para determinar la compactación del relleno.

Se 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, de PVC, Estas operaciones comprenden entre otras las siguientes actividades: suministro, transporte y acarreo de tuberías desde la fábrica o almacén del proveedor, hasta el sitio de instalación, selección y manejo de tubería para la instalación, alineamiento de la tubería (horizontal y vertical), el acoplamiento de tubería, la fijación de accesorios acoples y/o uniones, la limpieza de tubería, la protección de tubería, identificación y ubicación de instalación (amarres).

En general se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la tubería para el transporte, manejo, almacenaje e instalación de la misma.

El Contratista deberá examinar cuidadosamente en el momento de la recepción de los materiales y rechazar cualquier material que se encuentre defectuoso.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para el manejo, transporte y manipulación de los materiales, con el fin de evitar que sean dañados. Si durante el transporte desde las bodegas hasta el sitio de la obra, algún material sufre daño, éste deberá ser reemplazado por cuenta del Contratista. La tubería deberá ser cargada y descargada con tablonos o con grúa mediante el uso de ganchos forrados de cuero o plástico, previamente aprobados por el Ingeniero Supervisor. No se permitirá que la tubería se deje caer o rodar contra otros tubos.

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte. Estará prohibido arrastrarlos o rodarlos sobre roca o suelo abrasivo. El descenso de los tubos al fondo de la zanja deberá hacerse con grúas o equipos adecuados según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida.

Una vez bajada la tubería al fondo del zanja, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones. La campana debe colocarse contra la dirección del flujo. Antes de colocar el tubo la parte exterior de la espiga y la parte interior de la campana se limpiarán con cepillo de fibra sintética no abrasiva y se finalizará la limpieza con un trapo mojado.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Si fuera necesario subir o bajar tubos, para su correcto alineamiento, se deberá agregar o quitar material selecto debajo del tubo, de manera que todo su cuerpo descansa sobre la cama de material selecto.

Se deberán usar herramientas y equipo apropiados para el manejo e instalación adecuada y segura de tubos y accesorios, siguiendo en general las especificaciones y recomendaciones del fabricante. Se deberá tener cuidado de no dañar la campana. Cualquier tubo o accesorio que sea dañado durante su manejo e instalación, después de ser recibido a satisfacción, deberá ser reparado o reemplazado por cuenta del Contratista.

Las tuberías o accesorios deberán limpiarse interiormente, y tanto el extremo liso como el enchufe de la campana, deberán ser examinados cuidadosamente, debiendo eliminarse las rebabas que podrían cortar el anillo de hule.

Las juntas se harán entre tubos bien alineados. Si resulta necesario seguir alguna curva de gran radio, se verificará la curvatura antes del montaje repartiendo uniformemente la desviación entre todas las juntas intermedias. El junteo se realizará utilizando equipo

apropiado exclusivamente, tal como el Tractel Tirfor. Queda expresamente prohibido el uso de equipo de excavación para realizar el junteo de tuberías.

La tubería debe limpiarse bien antes de colocarse y se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería, evitando la entrada de impurezas u otros materiales o elementos extraños dentro de la tubería o accesorio.

Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.

Después de instalar el tubo y de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que de mutuo acuerdo con el Ingeniero Supervisor se establezca.

### **2.13.7 PRUEBAS HIDROSTATICAS EN TUBERIAS DE AGUAS NEGRAS**

Toda la tubería incluyendo juntas y obras accesorias, será probada hidrostáticamente. El Contratista avisará al Ingeniero Supervisor cuando un tramo (o tramos) se encuentre (n) listo (s) para la realización de la prueba, que deberá ser en tramos y entre pozos consecutivos.

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

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

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

El procedimiento para la realización de la Prueba Hidrostática será el siguiente:

- Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que la Supervisión autorice relleno completo con examen por medios indirectos.
- El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.
- Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno

parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la tubería esté vacía.

- El agua necesaria para las pruebas será enteramente suministrada y transportada por el Contratista.
- El Supervisor vigilará el buen uso y rehúso del agua utilizada; una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser votada, salvo autorización por escrito del Supervisor, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

En el tramo de tubería seleccionado, se colocarán tapones de ladrillo, madera u otro material adecuado, en las tuberías de entrada de las dos (2) estructuras (pozos o cajas) consecutivas del tramo (la tubería de entrada de un pozo está definida con respecto al sentido del flujo). La prueba se hará para una carga mínima de agua de 1.00 m sobre el punto más alto del tramo de tubería en prueba.

Se llena 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.

Una hora después, cuando ya se ha saturado el tramo y el pozo, se toma el tiempo (t1) y se mide la altura de agua (h1). Cuando ha pasado una hora exactamente se vuelve a tomar el tiempo (t2) y se mide la altura de agua (h2).

Se hace la diferencia y se determina la lámina de agua (Ah) para obtener el volumen de agua que es igual a la pérdida buscada.

La tubería se mantiene parcialmente descubierta en el campo del tubo y totalmente descubierta en sus juntas.

Las juntas que resultasen defectuosas deberán ser corregidas debiéndose realizar otra prueba en dicho tramo, después de la reparación.

De cada prueba hidrostática se deberá levantar un acta de aceptación o rechazo, debiéndose anotar el resultado en la bitácora del proyecto.

Los costos por reparación de juntas serán absorbidos por el Constructor y no se podrán cargar al proyecto.

La determinación de las fugas permisibles se hará por medio de la formula.

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

Donde:

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



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

La base de medición y pago de las tuberías de alcantarillado sanitario y drenaje pluvial será el metro lineal (m), clasificadas según el tipo de material de la tubería y el diámetro, midiéndose directamente en el campo las longitudes instaladas. Incluido en el precio de instalación de tubería.

## **2.14 MUEBLES FIJOS, ACCESORIOS, APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS, Y SEÑALIZACIÓN**

Accesorios y aparatos sanitarios, acabados y colores de los materiales de construcción y accesorios a utilizar en la fabricación y construcción de muebles fijos y señalización serán homogéneos y deberán ser aprobados por el Supervisor, y el Contratista someterá estos con suficiente anticipación para su aprobación.

El Contratista deberá verificar que todo a instalar se encuentre en perfectas condiciones antes de su instalación, sí fuese mano facturado parcial o totalmente fuera del proyecto se trasladará a su disposición final con las protecciones adecuadas para evitar daños al manipular y transportar. En caso de requerir almacenamiento en sitio previa disposición final, se deberá verificar las condiciones ambientales y asegurar el apilamiento de los distintos componentes para evitar daños.

El Contratista verificará previa instalación la ruta de las tuberías eléctricas e hidrosanitarias con el fin de no perforar las mismas al momento de instalación. Sí al instalar un producto (mueble, accesorio, aparato, etc.) o anfitrión del producto (cielo, pared, puerta, piso o cualquier fuera el anfitrión) resultara dañado, se deberá realizar el desmontaje y la reposición por uno nuevo y reparar lo dañado, todo por parte del Contratista, sin que esto represente ningún costo adicional para el propietario del Proyecto.

Una vez instalado y aceptado un producto el Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de estos hasta la recepción final de la obra.

### **2.14.1 MUEBLES FIJOS FABRICADOS**

Esta sección refiere al mobiliario fijo, ubicado en los aseos de los servicios sanitarios. Serán instalados una vez se haya realizado la limpieza general del proyecto y deberá fabricarse de acuerdo con las dimensiones finales en obra y diseño mostrado en los planos de detalle del mobiliario.

El mobiliario por fabricar e instalar contemplan dos diferentes especificaciones y 4 tipos de muebles con longitud variable según su ubicación:

Especificación	Tipo de Mueble	Ubicación	Dimensiones
<b>ESPECIFICACIÓN A</b> <u>Estructura, repisas y puertas:</u> Melamina RH (resistente a humedad), espesor de ½", color blanco y gris según diseño. <u>Cerradura:</u> Cerradura cilíndrica con pines de bronce, acabado niquelado (incluye recibidor). Una por puerta. <u>Haladera:</u> Acero inoxidable de 6 pulgadas de largo, acabado niquelado satinado. Una por puerta. <u>Perchero:</u> 3 Percheros de pared con doble gancho, acabado satinado.	<b>MF-04</b>	Edificio No. 3	1.20x0.35 metros
	<b>MF-04'</b>	Edificio No. 5	1.20x0.35 metros
<b>ESPECIFICACIÓN B</b> <u>Riel:</u> Riel de acero de perforación sencilla cada pulgada de 5/8"x13/32", calibre 16. Acabado cromado o blanco. Riel similar o superior a serie 80 de knape & vogt. <u>Soporte de repisa:</u> Escuadra de 14" de largo, calibre 14. Similar o superior a modelo 180 - serie 80 de knape & vogt. <u>Repisas:</u> Melamina RH (resistente a humedad) color blanco de ½", para calzar en escuadra de 14".	<b>MF-05</b>	Edificio No. 3	0.80x.35 metros
	<b>MF-05'</b>	Edificio No. 5	0.90x0.35 metros

Nota: El mobiliario incluye bisagras bidimensionales de acero, cantos PVC y tapa tornillos.

## 2.14.2 MUEBLES FIJOS CONSTRUIDOS, PILETA, APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS

Esta sección refiere a la construcción de piletas de aseo y muebles fijos de lavamanos, y a la instalación de aparatos y accesorios hidrosanitarios.

### Instalación

Todo aparato y accesorio sanitario será instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a menos que el Supervisor indique lo contrario. El contratista respetará las siguientes disposiciones:

- Los aparatos sanitarios que deban instalarse en el piso se fijarán con pernos o tornillos y por ningún motivo serán empotrados.
- Los aparatos sanitarios de pared se fijarán por medio de soportes metálicos especiales, de tal forma que no se transmita esfuerzo alguno a las tuberías.
- Previa a la instalación de los aparatos sanitarios, el Contratista deberá verificar que la tubería esté libre de cualquier desperdicio o residuo producto de la construcción y tomar las precauciones necesarias.

- d) Al momento de hacer las instalaciones básicas de tuberías el Contratista deberá tomar en cuenta la ubicación exacta de toda la toma y drenajes de acuerdo con las instrucciones del fabricante, sin desplazamientos, ángulos o dobleces.
- e) Los ramales de tuberías de agua que sirven a cada grupo de aparatos sanitarios serán provistos de válvulas de paso completas.
- f) Todas las piezas de acabado cromadas, tuberías, dispositivos y accesorios de los aparatos sanitarios quedarán completamente libres de marcas e impresiones de herramientas. Toda tubería, accesorios o artefactos que sean defectuosos serán rechazados y deberán ser reemplazados por material aceptable.

Inspección

Todo el sistema de abastecimiento de agua será inspeccionado y probado antes de ponerse en servicio. La instalación completa será verificada de acuerdo con los planos, con justificación autorizada de las ampliaciones o alteraciones que se hubieran introducido.

2.14.2.1 MUEBLE DE LAVAMOS

Los muebles fijos de lavamanos por construir están contemplados dentro de una misma especificación en tres tipos de muebles con longitud variable según su ubicación:

Especificación	Tipo de Mueble	Ubicación	Dimensiones
<p><b>ESPECIFICACIÓN ÚNICA</b></p> <p><u>Estructura:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paredes de bloque de concreto de 4" fundidas (según distribución en plano) y ancladas a estructura de entrepiso o firme con VRS #3 @ 0.20 y mortero de resina epóxica de alto rendimiento similar o superior a epóxico Hilti Hit RE- 500 V3.</li> <li>- Poceta de concreto fundido con 2 soleras de 4 VRS #3 y VRS #2 (según distribución en plano) y VRS #3 @ 0.20 m a/s entre soleras.</li> </ul> <p><u>Acabado:</u> Enchapado con cerámica de 0.20 x 0.315 color blanco y fraguador antihongos similar o superior a Laticrete Permacolor Selectcolor, color blanco de 3.00 mm y esquineros de aluminio blanco en cada esquina.</p>	<b>MF-01</b>	Edificio No. 3	2.40x0.60x0.85 metros
	<b>MF-02</b>	Edificio No. 5	1.70x0.60x0.85 metros
	<b>MF-03</b>	Edificio No. 3	1.60x0.60x0.85 metros

<u>Accesorios sanitarios:</u> - 2 coladeras de acero inoxidable de 2" (ver sección de coladeras) - MF-01 y MF-02: 3 grifos temporizados (ver sección de grifos) - MF-03: 2 grifos temporizados (ver sección de grifos)			
Nota: El mobiliario construido incluye sifones metálicos, tubos de abasto flexible, válvulas de control, sellado con silicón antihongos entre grifo y mueble, y demás accesorios necesarios para total funcionamiento de dotación y desagüe de agua.			

#### 2.14.2.2 PILETA

Las piletas de aseo serán construidas de acuerdo con las dimensiones de 70x70x60 cm, la estructura contempla es 4 castillos con 2 VRS #3 y VRS #2 @ 0.20 m y paredes de bloque de concreto de 4", el fondo de la pileta será de concreto de 0.10 m de espesor con VRS #2 @ 30 cm A/S, el rival será de concreto moldeado en sitio con tubo de ½" integrado a losa de fondo, y tendrá una solera de perimetral de remate de 0.07x0.10 m con 2 VRS #2 y VRS #2 @ 30cm.

Acabado pulido en paredes al interior y enchapado con cerámica de 0.20 x 0.315 color blanco y fraguador antihongos similar o superior a Laticrete Permacolor Selectcolor, color blanco de 3.00 mm y esquineros de aluminio blanco en cada esquina.

La actividad incluye accesorios sanitarios, una coladera y grifo (ver sección de coladeras y grifos) y cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento de dotación y desagüe de agua.

#### 2.14.2.3 INODOROS

Los módulos de servicios sanitarios deberán ser provisto de dos tipos de inodoros, según especificación en planos:

- a) Inodoro regular: Inodoro tipo fluxómetro de taza elongada de porcelana, color blanco, parte interna del sifón completamente esmaltada, superficie antimicrobial permanente en toda la pieza, descarga rápida, silenciosa y bajo consumo, similar o superior a modelo Cadet 3FX (4.8 lts por descarga) de American Standard.
- b) Inodoro especial: Inodoro tipo fluxómetro de taza elongada de porcelana, color blanco y altura ergonómica bajo norma ADA, parte interna del sifón completamente esmaltada, superficie antimicrobial permanente en toda la

pieza, descarga rápida, silenciosa y bajo consumo, similar o superior a modelo Cadet 3FX Elderly (4.8 lts por descarga) de American Standard.

La instalación de ambos modelos incluye la tapadera y cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento de dotación y desagüe de agua, como tubo de abasto flexible, válvula de control, brida, etc.

#### 2.14.2.4 URINARIO

Los módulos de servicios sanitarios deberán ser provisto de urinarios tipo fluxómetros de porcelana, color blanco, superficie antimicrobial permanente en toda la pieza, descarga rápida, silenciosa y bajo consumo, similar o superior a modelo Washbrock Urinal 6501.010 de American Standard.

El Contratista deberá prever el adecuado soporte en la pared anfitrión del aparato de acuerdo con el peso de este. Su instalación contempla cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento de dotación y desagüe de agua.

#### 2.14.2.5 FLUXÓMETRO

Los inodoros y urinarios instalados serán provistos de fluxómetros, similar o superior al modelo Royal 186.01 de Sloan Valve Company. Su instalación contempla cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento.

#### 2.14.2.6 GRIFOS

Se instalarán en los muebles de lavamanos MF-01, MF-02 y MF-03 grifos temporizados, similar o superior al modelo TV-122 de HELVEX.

Para los muebles MF-01 y MF-02 se contempla la instalación de 3 grifos y para el MF-03 se contempla la instalación de 2 grifos.

Para las piletas de aseo, se instalará una llave de pared de bronce de  $\frac{1}{2}$  x  $\frac{3}{4}$ " similar o superior a modelo STD HOSE BIBB 201 de Arrowhead Brass.

Ambas instalaciones contemplan cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento de dotación de agua.

#### 2.14.2.7 COLADERAS

Se instalarán 2 coladeras de acero inoxidable de 2" en los fondos de las pocetas de cada mueble de lavamanos MF-01, MF-02 y MF-03. La geometría de la rejilla será cuadrada, similar o superior al modelo 342-C de HELVEX, y una coladera niquelada de acero inoxidable de 1  $\frac{1}{2}$ " en el fondo de las piletas de aseo.

Ambas instalaciones contemplan cada accesorio necesario para acople de tubería y su total funcionamiento de desagüe de agua.

### 2.14.3 ACCESORIOS

Esta sección refiere a la instalación de accesorios para los usuarios de los servicios sanitarios una vez en marcha del proyecto. Serán instalados una vez se haya realizado la limpieza general del proyecto.

Todo accesorio será instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante, a menos que el Supervisor indique lo contrario. Al finalizar la instalación el área de trabajo deberá estar limpia.

#### 2.14.3.1 BARRA DE SUJECIÓN

Cada módulo de servicio sanitario especial deberá ser provisto de dos tipos de barras de sujeción:

- a) Barra de sujeción recta: Barra para instalación horizontal, en acero inoxidable calibre 18 y con acabado satinado, 1 ¼" de diámetro y 36" de largo, similar o superior a modelo B-5806.99x36 de Bobrick.

El espacio libre entre la barra de sujeción y la pared es de 38mm (1-1/2"). Bridas de Montaje Ocultas cuentan con una placa de acero inoxidable de 1/8 " de espesor y 2" x 3-1/8" de diámetro y están equipadas con dos agujeros para la instalación en la pared. Cubiertas para bridas calibre 22, 3-1/4" de diámetro y 5/8" de profundidad. Las tapas cubren la brida de montaje para ocultar los tornillos. Los extremos de la barra están soldadas a las bridas de montaje ocultas usando soldadura de heliarc para formar una sola estructura. La barra de sujeción cumple con las pautas de accesibilidad en EE. UU.

Sí la instalación la barra coincidiera su apoyo en la división de aluminio y acrílico, se deberá considerar un refuerzo horizontal de aluminio a la altura indicada de instalación.

- b) Barra de sujeción oscilante: Barra de movimiento manual para la aproximación, salida y/o posición horizontal y vertical como apoyo en acero inoxidable calibre 18 y con acabado satinado, 1 ¼" de diámetro y 29" de largo, con placa posterior de acero inoxidable del mismo calibre de la barra y 3/16" de espesor y con acabado satinado, similar o superior a modelo B-B-4998.99de Bobrick.

La barra de sujeción cumple con las pautas de accesibilidad en EE. UU.

#### 2.14.3.2 ESPEJOS

Los espejos serán de una sola pieza de 6 mm de espesor con borde biselado y de longitud variable según su ubicación e igual al mueble de lavamanos como construido (ver tabla de longitud y ubicación de espejos).

Estarán fijados a la pared con ganchos de acero inoxidable resistentes y

proporcionales a las dimensiones a soportar, respetando 1.00 m antepecho del N.P.T.

Ubicación	Longitud (m)
Edificio No. 3, Servicios Sanitarios Público	2.40
Edificio No. 3, Servicios Sanitarios Administrativo	1.70
Edificio No. 5	1.60

**Longitud y ubicación de espejos**

**2.14.4 SEÑALIZACIÓN**

Esta sección refiere a la señalización institucional identificativa para los usuarios de los servicios sanitarios una vez en marcha del proyecto. Será instalada una vez se haya realizado la limpieza general del proyecto y el contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de los rótulos instalados y aceptados, hasta la recepción final de la obra.

El archivo digital del arte de cada rótulo será entregado al Supervisor a través de la SEAPI-UNAH, y el Contratista está obligado a respetar los derechos de autor, y a reproducir y utilizar el arte solo para los fines del proyecto.

La disposición final de los rótulos será indicada por el Supervisor y el Contratista al momento de la instalación contará con las herramientas y equipo necesario (taladro, nivel, escalera, etc.). Al finalizar la instalación el área de trabajo deberá estar limpia.

Los rótulos por elaborar e instalar contemplan tres diferentes especificaciones y 9 tipos de rótulos descritos en la tabla a continuación:

Especificación	Rótulo	Descripción
<p><b>ESPECIFICACIÓN A</b></p> <p>Rótulo identificativo con iconografía, adosado en pared enchapada de cerámica, arte full color en vinil laminado de corte de alta adherencia</p>	R-01	Dimensiones 7 ½" x 10" Iconografía universal de discapacidad en color gris.
	R-02	Dimensiones 7 8 ½" x 13" Iconografía universal de hombre en color azul.
	R-03	Dimensiones 7 8 ½" x 16 ½" Iconografía universal de mujer en color beige.
<p><b>ESPECIFICACIÓN B</b></p> <p>Rótulo identificativo con iconografía a doble cara, en vinil adhesivo laminado full color sobre soporte tipo banderola acrílica atornillada en pared con pernos y tuercas hexagonales</p>	R-04	Dimensiones 11" x 11" doble cara Iconografía universal hombre/ mujer/ discapacidad.
<p><b>ESPECIFICACIÓN C</b></p>	R-05	Dimensiones 8" x 8" Iconografía universal hombre

Rótulo identificativo, adosado a superficie metálica, madera y/o acrílico, arte impresa full color en vinil laminado adhesivo sobre soporte de PVC de 3mm, adosado por medio de cinta doble pega de alta adherencia de 1" de ancho colocada a lo largo del rótulo en al menos 2 filas separadas para los rótulos de 6" de alto y 3 filas separadas para los rótulos de 8" o más de alto	R-06	Dimensiones 8" x 8" Iconografía universal mujer
	R-07	Dimensiones 6" x 6" Iconografía universal discapacidad.
	R-08	Dimensiones 14" x 6" Identificativo aseo/ acceso restringido.
	R-09	Dimensiones 14"x 6" Identificativo cuarto eléctrico/ acceso restringido.

## 2.15 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 2.15.1 CONDICIONES GENERALES

Estas especificaciones para las instalaciones de: Energía, telecomunicaciones, datos, seguridad y control, se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse estarán 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 los sistemas eléctricos por construir y poner en eficiente operación.

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.

El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos, listados en las cantidades de obra y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado completamente nuevos y con las certificaciones indicadas en esta sección.

Asimismo, y de común acuerdo con la Supervisión y/o el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, entendiéndose 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).



### **2.15.2 ALCANCE DEL TRABAJO**

Todas las actividades descritas en las cantidades de obra y en planos incluyen la dirección técnica del contratista, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica.

### **2.15.3 NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES**

Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de estos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- A. La República de Honduras,
- B. La Empresa Nacional de Energía Eléctrica - ENEE (Reglamento de Extensión de Líneas).
- C. Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico de La Universidad Nacional Autónoma de Honduras.
- D. El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (Código Eléctrico Nacional – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- E. Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.

### **2.15.4 CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES**

El contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos y mecánicos con al menos una de las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories), CE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification), o CSA o INTERTEK o FM, según se indique de manera expresa en las cantidades de obra.

Antes de que el contratista someta a la aprobación del supervisor los elementos que constituyen todos los sistemas e instalaciones del edificio o equipos, deberá asegurarse que en los listados publicados por Underwriters Laboratories en su página WEB, aparece el fabricante y el tipo o modelo de ese elemento como certificado para utilizarse en Estados Unidos o Canadá, y como prueba de ello imprimirá la hoja en la cual aparece la certificación, subrayará puntualmente los códigos y/o materiales que someta a aprobación a través de ese documento para mostrársela al Supervisor.

En el caso de que algunos elementos componentes de los sistemas no sean encontrados dentro de las bases de datos de Underwriters Laboratories (UL), éstos serán verificados en las bases de datos de instituciones como la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) con el fin de obtener detalles de especificaciones, modelos y marcas de fábricas aceptadas por la CFE.

### **2.15.5 TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS**

El contratista se obliga a tramitar ante la ENEE la aprobación y autorización de las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial, y pagará las cantidades requeridas por la ENEE en depósitos de garantía de pago y consumos de energía.

Para las instalaciones definitivas en media tensión, transformadores, líneas secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites ante la ENEE 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 de garantía por el pago del consumo mensual.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores 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 estos, 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 y el SANAA o el organismo que maneje la administración del suministro público de agua en el municipio en donde se construya el bien para la UNAH, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

### **2.15.6 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS**

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

- *Energía e Iluminación* – Líneas en media tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, protecciones, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación, luminarias e interruptores.
- *Fibra óptica* – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data.
- *Red de cable estructurado (UTP)* – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4" o según se indique en planos, cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.
- *Redes de Tierra* – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

### **2.15.7 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 por medio de los planos taller, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

Tanto en los planos como en las listas de cantidades de obra se indicarán especificaciones de equipos, materiales y accesorios como referencia. Si se indicaren equipos, materiales y accesorios como referencias no certificadas, será obligación del oferente presentar ofertas de equipo que cumpla o supere las especificaciones técnicas y que sea certificado por al menos uno de los entes citados anteriormente.

En el caso de que el oferente proponga equipos que no son de las marcas indicadas en las cantidades de obra o que no sea de la marca y modelo de la referencia indicada en las cantidades de obra, el oferente debe indicar las marcas y modelos propuestos que sean similares o superiores.

### **2.15.8 PLANOS DE TALLER**

La elaboración de los planos de taller no será un simple requisito solicitado en estas especificaciones, ellos serán un fiel reflejo documentado de cómo se realizará la construcción de todos los sistemas. En ellos se representarán de forma total el conjunto y las relaciones entre sí de todos los elementos que se montarán en los espacios. Se representarán de manera detallada, si es posible tridimensionalmente, todos aquellos espacios con instalaciones que pueden generar conflicto de ocupación de espacios o

interferencias entre sí. Las previsiones y prevenciones deben hacerse antes de que se ejecuten las obras civiles para que los ingenieros estructuralistas puedan generar soluciones efectivas.

Antes de iniciar 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 y/o del propietario. 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. Resolverá los conflictos que surjan con las ubicaciones, posiciones y rutas de otros sistemas. 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.

No será permitido que los instaladores de los sistemas ejecuten actividades sin mantener en el sitio de trabajo los planos de taller aprobados por el Supervisor.

#### **2.15.9 PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)**

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada (Rutas de tuberías, ubicaciones finales de cajas de registro, dispositivos y equipos, así como nomenclaturas de circuitos eléctricos) 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.

#### **2.15.10 MATERIALES Y EQUIPOS**

Las especificaciones de los equipos y materiales que propondrá el oferente deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el formato de oferta. Cuando no se especifique una marca de referencia o un conjunto de marcas para un equipo o un material, en las cantidades de obra, el oferente podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las características indicadas, en las cantidades de obra o en los planos; pero cuando, en las cantidades de obra se solicite que se oferte una marca de referencia o de un conjunto

de marcas indicadas y el oferente desee proponer otra distinta, lo indicará de manera expresa en su ficha de costo y deberá demostrar por separado, en una hoja de comparación del artículo o material, el cumplimiento igual o superior de las especificaciones técnicas establecidas en las cantidades de obra o en los planos.

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá 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.

El Contratista solicitará la aprobación de materiales y equipos durante el primer mes de contrato.

#### **2.15.11 CANALIZACIÓN**

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo con el artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE. UU. salvo las modificaciones impuestas por el listado de cantidades de obra o los planos de diseño.

Todas las tuberías que se instalen en paredes para conexión de dispositivos de fuerza, iluminación, controles de acceso, tomas de datos, cámaras IP u otro sistema, deberán instalarse superficialmente con tubería EMT en interiores y tubería RMC en exteriores, para lo cual El Contratista deberá considerar rellenar con concreto, todas las secciones de pared de bloque que se requieran para fijar tuberías y cajas para dispositivos en paredes, deberán considerarlo en sus fichas de costo de acuerdo a las normas NFPA 70,(NEC) y ANSI-TIA 569B respectivamente. La soportería de las canalizaciones donde se utilizase strut channel, varilla roscada, peras y demás accesorios para soportar, deberá ir pintadas con pintura anticorrosiva en sus extremos que queden desprotegidos a la oxidación o corrosión.

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, donde se indique en planos, el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranurado y resane cuidará las superficies existentes. La unión entre el PVC eléctrico y el conducto metálico se hará con el adaptador apropiado y certificado.

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 podrán 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.

Todos los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas si solo es un único conducto menor o igual a 1" de diámetro y con riel strut en caso de que se soporten más de un conducto. Se utilizarán pernos de fijación, varillas roscadas, tornillo, anclajes de expansores y grapas de acero galvanizado pintadas con pintura anticorrosiva en las puntas de la varilla y del strut chanel, certificados por UL. No se permitirán anclajes de plástico. Antes de establecer los sitios de anclaje que requerirán perforación de losas, vigas u otros elementos estructurales se debe consultar y solicitar autorización al Supervisor de obra para que en conjunto con el propietario se establezcan los sitios y los métodos de perforación. No se permitirá por ningún motivo realizar perforaciones en losa, dichos soportes deberán anclarse de lado lateral y/o parte inferior de casetones, evitando daño estructural del edificio e instalaciones existentes.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos, todas las abrazaderas, pernos de fijación, varillas roscadas, tornillos, anclajes de expansores y riel strut, para fijación de tuberías en exteriores deberán ser de acero inoxidable; 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 los planos y en las cantidades de obra se indicará el uso de PVC cédula 80 ó 120 si fuera necesario.

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.

En las conexiones en todos los motores y equipo eléctrico general se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores a distancias iguales o inferiores a 1.5 metros. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

### **2.15.12 CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS**

La distancia máxima entre cajas de registro será de 10 metros en un tramo lineal sin curvas, en un tramo donde hallan curvas a cada 5 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.

#### **2.15.12.1 CAJAS ELÉCTRICAS**

##### **Iluminación:**

Para cielo raso:

Caja cuadrada/octagonal de 4" x 4", 1-1/2" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City, si no se tiene especificado otro tipo de cajas en planos y cantidades. Deberá cumplir con el número de cables permitidos por cantidad de volumen que permite el NEC en las cajas de registro.

Para apagador:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

#### **2.15.12.2 ENERGÍA**

##### **Canalización en cielo raso:**

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

Caja para salida de energía superficial:

Caja de 2-3/4" x 4-1/2" x 2", de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

### 2.15.12.3 CABLE ESTRUCTURADO

#### Canalización en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

#### Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja cuadrada de 4" x 4", 2-1/8" de profundidad, metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City. Con tapa metálica galvanizada, con certificación UL. Similar o superior a marca Steel City.

#### Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 2-3/4"x 4-1/2", 2" de profundidad, de aluminio fundido, con certificación UL. Similar o superior a marca Artmark.

En los casos en los cuales el número de conductores sea superior a 5 cables, de acuerdo también a su calibre, el volumen de la caja se seleccionará de conformidad con la siguiente tabla:

AWG	VPC* PULG <sup>3</sup>	Número de conductores							
		6	7	8	9	10	11	12	13
14	2.00	12	14	16	18	20	22	24	26
12	2.25	13.5	15.8	18	20.3	22.5	24.8	27	29.3
10	2.50	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5
8	3.00	18	21	24	27	30	33	36	39
6	5.00	30	35	40	45	50	55	60	65

#### **Requerimientos de volumen en pulgadas cúbicas de cajas según número de conductores**

(\*) VPC: Volumen por conductor

Todas las cajas de salidas empotradas de columnas, paredes 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 y certificadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos, a menos que se indique lo contrario en planos de diseño, serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 metros; Tomacorrientes en pared: 0.40 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.40 metros. Salidas para secadores de manos de 1.20 metros, para más detalles, se deberán consultar los planos de detalles.

Las cajas para dispositivos o para halado, derivaciones o giros de los cables que se instalen dentro de las paredes de tabla yeso o material similar serán cajas con accesorios de soporte apropiados y certificados por UL, montados y atornillados firmemente en soportería metálica apropiada para instalar en conjunto con las paredes. En ningún caso se aceptarán soportes de madera, tabla yeso o material que no sea metálico, apropiado y certificado.



### 2.15.13 UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND 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.

### 2.15.14 PASANTES DE TUBERÍA EN PAREDES Y VIGUETAS Y VIGAS

Para las instalaciones de los diferentes sistemas en el que se utilizará EMT ó RMC y que la ruta del plano taller cruce por donde hay paredes, viguetas y vigas, se deberá colocar pasantes con tubería PVC de un diámetro levemente mayor al de la tubería a instalar de acuerdo con la siguiente tabla:

N°	Diámetro de Tubería Por Instalar en EMT	Diámetro de Pasante
1	1/2" Tubería	3/4"
2	3/4" Tubería	1"
3	1" Tubería	1 1/4"
4	1 1/4" Tubería	1 1/2"

### 2.15.15 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, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en las Normas de Medición de la ENEE o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.

### 2.15.16 CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN-2 90 °C para 600 voltios, de acuerdo con los calibres y tipo de forro 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. Previa a la instalación de los conductores en las tuberías, ya sean circuitos ramales o alimentadores principales o secundarios, El Contratista deberá notificar al Supervisor de la Obra, el inicio de dicha actividad para que se valide el total cumplimiento de los numerales 11, 12 y 13 de este documento, la obra puede ser detenida en caso del no cumplimiento de este apartado para proceder a realizar la inspección de las instalaciones, en caso de encontrar algún incumplimiento, El Contratista deberá hacer los ajustes según sea el caso y así lo requiera el Supervisor de la obra, los costos por el retraso y la corrección de obra ejecutada correrán por cuenta del Contratista. En empalmes o derivaciones se utilizarán tapones (wirenuts) plásticos con interior con rosca metálica, los tapones se asegurarán al cable mediante cinta adhesiva aislante marca 3M, tipo Scotch Súper 33+, certificados UL.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores para sistemas 120/208V:

CÓDIGO DE COLORES PARA TABLEROS ELECTRICOS			
SISTEMA	COLOR POR FASE		
277/480 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	CAFE	
	L2	ANARANJADO	
	L3	AMARILLO	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
120/208 V NORMAL/EMERGENCIA	L1	NEGRO	
	L2	ROJO	
	L3	AZUL	
	N	BLANCO	
	T	VERDE	
277/480 V AISLADO 120/208 V AISLADO	L1	GRIS	
	L2	VIOLETA	
	T	VERDE	

- Blanco: Todos los Neutros.
- Negro: Fase "A"; Rojo: Fase "B"; Azul: Fase "C".
- Verde: Cables de Conexión a Tierra.

### 2.15.17 EQUILIBRIO DE FASES

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total a plena carga no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

### **2.15.18 SISTEMA DE 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 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 estañarán 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 con 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 similares a la marca ERICO o INGESCO de 5/8" de diámetro y de 8 pies de longitud como mínimo, de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exotérmica. 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 resistencia 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.

### **2.15.19 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. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación del cielo. La conexión entre caja de registro y

la lámpara se realizará mediante tubería flexible BX de ½” con cables del mismo calibre del circuito eléctrico derivado, si no estuviese indicado en cantidades o planos. No se permitirán 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.

En ambientes donde no hay cielo falso, las luminarias serán ancladas a las losas directamente o a la estructura metálica del techo con expansores metálicos UL y varilla roscada de 3/8” de acero galvanizado. Cuando exista cielo falso, las luminarias serán fijadas a la losa mediante alambre de acero galvanizado, no se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas, las varillas serán pintadas en con pintura anticorrosiva. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias por emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las lámparas led (cuando aplique) para instalarse en cielo falso, o de manera superficial, adicionalmente serán equipadas de lámina especular reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias serán las indicadas en los planos o en las cantidades de obra. Los tornillos deberán ser 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 ultrasónico/infrarrojo para controlar el encendido y apagado de las luminarias y sensores ultrasónicos en los servicios sanitarios, también serán equipados con relevador y fuente propia. El constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

El equipo de alumbrado será similar o superior a la marca y tipo según catalogo especificado en planos y Formato de oferta, y será suministrado e instalado por el contratista. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por la Supervisión, previa presentación de catálogos e información técnica.

Para Instalación de difusor en las luminarias: Los difusores de las lámparas serán instalados cuando el lugar en construcción esté terminado y no durante la construcción o mantenimiento; debido a que el contacto con grasas y aceites generan manchas en la superficie de difusor y por ende en la distribución de iluminación, por lo que estos deben ser manipulados con guantes limpios y secos, no manipularlo con las manos.

#### **2.15.20 APAGADORES DE ILUMINACIÓN**

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial, uso pesado. Se instalarán conectores y couplings de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con

cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo. Por cada interruptor se instalará su respectivo cable de tierra forrado #12 AWG THHN color verde asociado a su circuito derivado.

#### **2.15.21 TOMACORRIENTES**

Los tomacorrientes serán dobles (dúplex), polarizados, 20 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-20R, grado comercial, si esto es indicado en los planos. 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. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #12 AWG THHN para fase y neutral, para líneas de tierra y tierra aislada se utilizará cable #12 AWG THHN con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

#### **2.15.22 SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS**

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, con tubería metálica flexible para interior o exterior según aplique.

#### **2.15.23 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN**

Todo tablero, panel o centro de Carga, será suministrado para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Todos los tableros eléctricos serán tipo comercial y serán tipo industrial si esto es indicado en las cantidades de obra. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barra para neutral, barra para tierra y barra para tierra aislada, independientes según aplique y deberán ser de tamaño completo de acuerdo a la cantidad de espacios del tablero, no se permitirá conectar más de un conductor por terminal en las barras.

Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado o según lo considere el supervisor de la obra en campo; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos para su soporte, deberán utilizar expansores HDI con punta roscada y tuercas con fin de copa para fijar los tableros. 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 para iluminación y potencia tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido de acuerdo con los espacios del tablero. Los tableros quedarán identificados con placas de baquelita o similar color negro, letras blancas, ubicados en la parte frontal superior o donde lo indique el supervisor, llevará el nombre del tablero y el voltaje de operación correspondiente, al interior del tablero se colocará una etiqueta de cinta de vinyl con la misma leyenda que se coloque en la parte frontal de la tapadera.

Los cables de alimentación eléctrica del tablero deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta a 5 cm de la conexión ya sea con las zapatas principales o el interruptor principal.

Todos los cables para circuitos derivados dentro del tablero (incluye neutro y tierras) deberán rotularse con etiquetas autolaminadas indicando el número de circuito asociado. Los cables deberán ordenarse utilizando cuadros adhesivos y fajillas plásticas. Todas las tapaderas deberán tener las etiquetas de fábrica con la numeración de los espacios del tablero y esa numeración deberá coincidir con la mostrada en el cuadro de carga que se coloque en la parte interna de la tapadera. No se aceptarán tapaderas rayadas ni dobladas por malos manejos del equipo. Cuando queden espacios vacíos en un tablero eléctrico, deberán colocarse tapones de fábrica, color negro, para evitar el ingreso de sucio u otro agente que pudiera afectar la correcta operación del equipo.

#### **2.15.24 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, Una vez tendido el cable, el ducto se tatará con recebo compactado. 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 el empalme.

#### **2.15.25 EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN**

En el caso de que la instalación del equipo de medición sea para edificios dentro del Campus de la UNAH, 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 red Ethernet.

### **2.15.26 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.

### **2.15.27 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.

### **2.15.28 SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO**

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA. 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 conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4"x 2-1/8". Más de dos cables UTP requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida se indicarán en el cuadro de cantidades de obra y si el renglón no se especifica, éstos serán absorbidos por la UNAH.

### **2.15.29 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 que no se indiquen en este documento.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termomagnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada uno de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos (espacio que tiene en el panel) en líneas vivas, neutro y tierras. 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 estos 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 y nivel de voltaje de operación, con material de baquelita o similar, color negro con letras blancas.

Se deberán rotular todos los transformadores, UPS, motores, bombas y cualquier equipo eléctrico que se instale en el proyecto, se grabará en material de baquelita o similar, el

nombre de los equipos, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas. De igual forma se deberán rotular todos los interruptores de seguridad y cuchillas de doble tiro, se grabará en material de baquelita o similar, el nombre de los equipos a los que sirven como método de conexión/desconexión, con caracteres de 1-1/2" de alto, en baquelita color negro con letras blancas.

Los cables de alimentación eléctrica de todos los equipos deberán cumplir con el código de colores descrito en la sección No. 16, cuando los conductores de ciertos calibres no estén comercialmente disponibles en los colores requeridos, deberán ser de aislamiento color negro y se les colocará cinta adhesiva de colores (Una sección de 5 vueltas para la fase "A", dos secciones de 5 vueltas para la fase "B" y tres secciones 5 vueltas para la fase "C") de acuerdo a la fase, neutro y tierra correspondientemente, se colocará la cinta entre 5 a 10 cm de la conexión con los bornes de conexión de los equipos.

### **2.15.30 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.

### **2.15.31 PROHIBICIONES**

La energía eléctrica que se utilice para la construcción del edificio, para operar herramientas, para iluminación, para soldadura, para equipos de transporte horizontal y vertical, para cargar baterías de maquinaria, deberá proveerse a través de facilidades e instalaciones propias para la construcción; no se permitirá que se utilicen las instalaciones definitivas del edificio para proveer la energía para la construcción.

No se permitirá que equipos eléctricos, como tableros, alimentadores, transformadores, interruptores de seguridad, motores, bombas, dispositivos de iluminación y fuerza, sean utilizados para ejecutar el proceso de la construcción del edificio o sus mejoras.

### **2.15.32 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, sistemas de automatización, aire acondicionado, manejo del agua, 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.

Previo a la conexión de los alimentadores eléctricos de los equipos, en presencia del inspector, el contratista de la obra efectuará pruebas aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. De igual forma, desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles y antes de conectar los dispositivos de iluminación y fuerza, el contratista de la obra electromecánica efectuará 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 o más, los resultados de las pruebas deberán registrarse bajo un formato de pruebas de aislamiento y presentarse al supervisor y/o al propietario. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

En presencia del inspector, el contratista realizará pruebas de aislamiento entre los cables XLPE y entregará los resultados de las pruebas al supervisor y/o al propietario. 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. Si ocurrieren desperfectos, el Contratista procederá con su corrección.

### **2.15.33 DOCUMENTACIÓN FINAL**

Adicionales a los planos de “Cómo construido”, el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- Manuales de operación y de mantenimiento de todos los equipos y dispositivos.
- Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- Garantías de calidad de los fabricantes.
- Diagramas eléctricos de los equipos.
- Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- Planos as Built de todos los Sistemas con las nomenclaturas respectivas
- Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

### **2.15.34 ESPECIFICACIONES TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN**

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 subterráneas. De construcción tipo frente muerto.

#### **Normas Aplicable según sea el caso:**

- Regulaciones de eficiencia energética (DOE 2016)
- IEEE C57. —Requerimientos internacionales completos.
- 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 C57.13—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

### **Características Técnicas**

- k) La elevación promedio de temperatura en los devanados, medida por el método de la resistencia deberá ser de 65°C cuando el transformador está siendo operado a capacidad nominal con una temperatura ambiente de 40°C.
- l) El líquido aislante deberá ser un aceite menos inflamable, biodegradable, extraído de vegetales.
- m) Los compartimientos de Media y Baja Tensión deberán estar separados por una barrera metálica de acero y con puertas individuales.
- n) Los siguientes accesorios deberán ser suministrados en todos los transformadores:
  - Placa de datos en el compartimiento de bajo voltaje.
  - Una conexión de prensa para filtrado y llenado de 1" en la parte superior del compartimiento de bajo voltaje.
  - Un tapón de drenaje de 1".
  - Un cambiador de derivaciones sin carga de +/- 2.5% del voltaje nominal operable externamente y con provisiones para enclavado.
  - Bornes de aterrizaje según normas ANSI en ambos compartimientos.
  - Un indicador magnético del nivel del líquido.
  - Un termómetro tipo dial.
  - Ganchos para el izado.
  - Una válvula de alivio de presión.
- o) Las capacidades en kVA auto enfriadas deberán ser como se indica posteriormente.
- p) 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.
- q) El tanque del transformador deberá ser sellado y la cubierta soldada.
- r) Los embobinados deberán ser de cobre.
- s) 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.
- t) Las terminales primarias deberán ser de frente muerto, provistas de pozos de inserción e insertos para conectores de 200 amperios tipo "bota" para apertura con carga.

- u) Las terminales de bajo voltaje deberán ser de material epóxico provistos de los aditamentos necesarios para alimentar disyuntores de caja moldeada en la cantidad y capacidades que se indican posteriormente.
- v) La terminal de neutro deberá venir aterrizada al tanque mediante una conexión removible.

### **PRUEBAS**

Las pruebas en fábrica deberán ser hechas de acuerdo con lo exigido por la ENEE y se deberá presentar comprobante de pruebas extendido por el laboratorio de la ENEE.

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

### **MARCAS DE REFERENCIA**

- Schneider Electric
- EATON
- Cooper Power Systems
- ABB
- General Electric
- Prolec GE

## **2.15.35 CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

### **2.15.35.1 INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIÓN 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 proyectadas 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:

- a) Sistemas de voz
  - Centrales Telefónicas (TCP/IP)
  - Teléfonos analógicos y digitales, (TCP/IP)
- b) Sistemas telemáticos

- Redes locales
  - Conmutadores de datos
  - Controladores de terminales
  - Líneas de comunicación con el exterior, (Internet)
- c) 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 denominará 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.

#### 2.15.35.2 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:

- Repartidor de Campus DC, Distribuidor de Campus (Otro Edificio)
- Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
- Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.
- Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
- Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
- Cableado Horizontal
- Punto de Transición “opcional”, PT.
- Toma ofimática ,TO
- 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 de 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).

#### 2.15.35.3 TOPOLOGÍA

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella redundante. 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.

#### 2.15.35.4 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 monomarca 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.

#### 2.15.35.5 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 instalarán 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) CAT 6 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 6A de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
  - Cable de fibra óptica de 50/125 micras OM3 con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores LC).
  - Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de 3/4" y PVC eléctrico cedula 40 de 3/4" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación, sino se indica lo contrario en planos.
  - Los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirán con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
  - 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 las 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.

#### 2.15.35.6 NORMAS Y ESTÁNDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específico 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 Punteado de Edificios.
- Adicionalmente se deberá cumplir con el estándar ANSI/TIA/EIA para infraestructuras de telecomunicaciones en Centros de Datos:
- ANSI/TIA/EIA-942 Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones Para Centros de Datos.

#### 2.15.35.7 CERTIFICACIÓN

Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.

Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:

- MAPA DE CABLEADO: Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos.
- LONGITUD: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.

- PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida 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.

#### 2.15.35.8 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 UTP Categoría 6A, 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 6A. Adicionalmente deberá otorgar dos cupos para la certificación de Openstack.

PARA ACEPTAR EL INTEGRADRO DEBERAN, el Integrador propuesto deberá Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares de no menos de 350 puntos, desarrollados en el país por el proponente o 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 6A o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

#### **2.15.36 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 Partner 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 estos; de acuerdo con las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.
- Los equipos por 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.

## **2.16 GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **2.16.1 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 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. 1567-2010 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos), Acuerdo No. STSS-053-04 Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales vigente.

### **2.16.2 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.

### 2.16.3 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.
  - i. El Contratista deberá nombrar un ingeniero como el **Representante de la Gestión Ambiental del Proyecto, el cual deberá estar inscrito en DECA-SERNA como Prestador de Servicios Ambientales.**
  - ii. Deberá contar con al menos **una (1) cuadrilla de al menos 6 personas para realizar actividades de gestión ambiental del proyecto (ambos edificios):** limpieza permanente, cobertura de desperdicios con lona plástica, manejo de residuos sólidos, protección arbórea y recuperación de jardines. Esta cuadrilla de trabajadores podrá realizar sus funciones sin afectación o impedimento de otras funciones que su patrono le asigne durante la jornada laboral.
- c. El Representante del Contratista de la Gestión Ambiental tendrá la autoridad para:
  - 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.
- d. El Contratista será responsable de realizar reuniones quincenalmente para el seguimiento de la gestión ambiental del proyecto en conjunto con la Supervisión y SEAPI-UNAH.

### 2.16.4 FORMA DE PAGO

Las actividades referentes a la gestión ambiental se estimarán bajo la observancia cuantitativa de las cantidades de obra presentadas en cada estimación de acuerdo con el porcentaje de avance físico observado por la Supervisión en la obra y siguiendo los criterios cualitativos emitidos por personal de la SEAPI-UNAH, quien evaluará el cumplimiento de las medidas de mitigación, mismas que deberán certificarse a entera satisfacción por parte de la Supervisión. Los costos para la ejecución de las medidas de mitigación que no se encuentren en la lista de actividades y cantidades de obra, deben ser considerados en los costos indirectos por El Contratista.

## 2.17 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO

En la tabla que se muestra a continuación se presentan los posibles impactos ambientales y sociales identificados en el proyecto, durante la construcción de los tres sistemas: agua

potable, aguas residuales y aguas pluviales. De la evaluación de impacto ambiental, se han calificado los impactos para cada sistema y se han identificado por colores como irrelevante, moderado, severo o crítico, tal y como se muestra en la tabla de simbología. A partir de dicha evaluación de impacto ambiental, se presentan las medidas de prevención y mitigación, las cuales son descritas a profundidad en la siguiente sección.

Tabla 1. Simbología Calificación Impacto Ambiental para Evaluación de Impacto Ambiental

CALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico

Tabla 2. Evaluación de Impacto Ambiental y Medidas de Mitigación

FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES	READECUACIÓN DE S.S EDIFICIOS No.3 Y No.5	MEDIDA DE MITIGACIÓN
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Alteraciones en las calidades del aire, ocasionadas por el polvo que generan las actividades de demoliciones de elementos estructurales, así como por movimiento vehicular propio de la obra y externas a la misma.		Medida MIT -1 Control de emisiones gaseosas, material particulado, ruidos y vibraciones
		Afectación de edificios y espacios aledaños vulnerables al incremento de los ruidos en el área.		
	SUELO	Generación de desechos sólidos producto de demolición, construcción y ordinarios.		Medida MIT- 2 Control de la correcta gestión de los residuos sólidos urbanos y efluentes líquidos
		Afectación en la calidad del suelo producto de efluentes líquidos.		
		Afectación en la calidad del suelo producto de la excavación o corte del terreno. Por el desarrollo durante las actividades de instalación de tuberías y otros.		
MEDIO BIÓTICO	FAUNA Y FLORA	Pérdida de vegetación natural en jardineras y en áreas cercanas o de influencia directa del proyecto.		Medida MIT- 4 Protección Arbórea y Ladinización
		Posible afectación de especies arbóreas por la intervención de espacios donde se instalará nueva tubería.		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Afectación de accesibilidad de la población universitaria, de manera temporal, durante las actividades de demoliciones de muros, elementos estructurales, excavaciones, instalación de tubería y reposición de áreas internas de UNAH VS.		Medida MIT- 5 Control de señalización en la obra, notificaciones a la población de tareas a realizar
		Afectación en la reducción temporal de estacionamientos.		
		Generación de empleos durante la etapa de construcción.		N/A

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	READECUACIÓN DE S.S EDIFICIOS No.3 Y No.5	MEDIDA DE MITIGACIÓN
	Mejoramiento de la infraestructura sanitaria de los edificios N°3 y N°5 del Campus debido a la readecuación de los módulos de servicios sanitarios la instalación de nueva tubería.		N/A

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de algunos puntos de importancia dentro de la evaluación de impacto ambiental, referente a zonas de acceso peatonal y la zona de protección arbórea de especie en peligro de extinción.

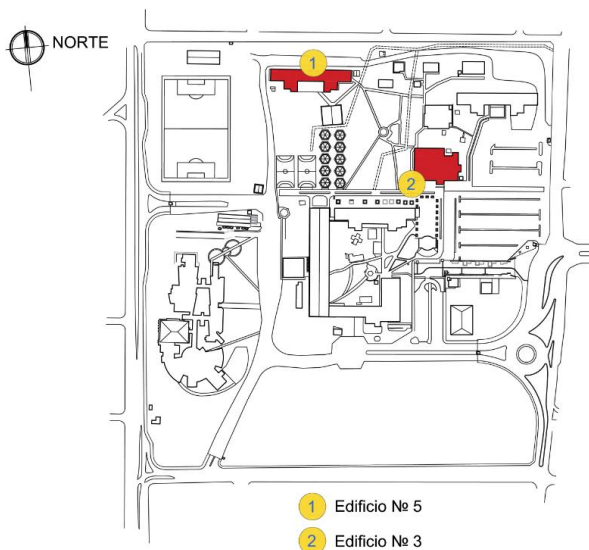


Figura 2. Ubicación de Puntos de Importancia dentro de la EIA



Figura 3. Polígono del Campus UNAH VS

Las coordenadas de ubicación del Edificio N°3 son 15°31'50.02"N y 88° 2'11.93"O y del Edificio N°5 15°31'53.29"N y 88°2'16.11" O.

### 2.17.1 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 la sección anterior:

### 2.17.2 CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

**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.** Deberá garantizar el total control de las actividades emisoras de ruido, mismas que pueden generar molestias y potenciales daños a la población, principalmente al desarrollo de las actividades que se realizan en las áreas interiores y exteriores de cada edificio a intervenir.

<b>Medida MIT- 1</b>	<b>CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la calidad del aire. Afectación de los niveles sonoros. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Material Particulado y/o Polvo:</b>	
1	El Contratista capacitará al personal en relación con la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de ruido al interior de cada edificio. Será responsable directo de los reclamos que se generen debiendo atender de manera inmediata a fin de evitar molestias.
2	Con el fin de evitar la sobresaturación de polvo al ambiente, el Contratista implementará un <b>Programa de Humectación</b> de las zonas de trabajo que lo amerite, como, por ejemplo: trabajos de demolición de tabiques, muros y otros elementos estructurales en el plano, así como la excavación de zanjas, movimientos de tierra, acarreo de materiales y material granulado, al menos, dos veces al día durante la ejecución del proyecto. <b>Este trabajo se realizará por medio de un camión cisterna con agua donde este pueda ingresar y con bombas de accionamiento manual donde no sea posible el ingreso del camión cisterna.</b> Las bombas de accionamiento manual deberán usarse sobre todo en los interiores de las áreas a readecuar.
3	El Contratista <b>utilizará plástico liso de polietileno de baja densidad para cubrir material excavado en las áreas de trabajo y evitar la emisión de polvo</b> , aprobado por la Supervisión y SEAPI-UNAH. El plástico debe ser resistente a la intemperie. La cantidad de plástico será de acuerdo con el procedimiento establezca el Contratista para la actividad de excavación. Las lonas plásticas deberán reutilizarse y mantenerse en un buen estado a lo largo de todo el proyecto.
4	No se permitirá la acumulación de desperdicios o residuos en sitios no autorizados, los cuales deberán ser retirados en un plazo de <b>24 horas</b> como máximo. El Contratista deberá cubrir los acopios de material con lonas de material plástico o textil hasta su retiro.
5	El Contratista deberá <b>cubrir la tolva de los camiones y volquetas durante el transporte de materiales</b> , situación de obligatorio cumplimiento para realizar el ingreso o salida del Campus, así como restringir la velocidad de circulación al proyecto a 15 Km/h dentro del Campus de la UNAH.
6	El Contratista deberá establecer un <b>protocolo de higiene, limpieza y aseo interno y externo del proyecto</b> , manteniendo condiciones adecuadas de limpieza y aseo del espacio público, siendo esto todas las áreas exteriores y espacios cercanos al proyecto, etc. Las cuadrillas de limpieza deberán ser calculadas de acuerdo con las actividades que lo requieran a lo largo del desarrollo del proyecto.
7	El Contratista deberá usar cortadoras con sus respectivas guardas que incorporen agua durante el corte de sellos y juntas, así como en espacios donde sea necesario.
<b>Emisiones Gaseosas:</b>	
8	El Contratista realizará el <b>mantenimiento preventivo y periódico de las maquinarias y equipos a ser utilizados durante la etapa de construcción, tanto PROPIO como de los SUBCONTRATISTAS.</b> Previamente al ingreso al Campus de la UNAH, 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. Se deberá verificar el correcto funcionamiento de los motores para evitar desajustes en la combustión que pudieran producir emisiones de gases fuera de norma.
9	El Contratista deberá elaborar el <b>Plan de Operación y Mantenimiento del Equipo y Maquinaria</b> para la operación segura de los diferentes equipos y máquinas que se utilicen en el proyecto; el operador estará obligado a conocerlos para manejarse en forma segura y correcta.

Medida MIT- 1		CONTROL DE EMISIONES GASEOSAS, MATERIAL PARTICULADO, RUIDOS Y VIBRACIONES
10	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. 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 Campus de la UNAH. El Contratista deberá tener en cuenta el período de vacaciones y tratará de afectar mínimamente la actividad en el Campus.	
<b>Ruidos y Vibraciones:</b>		
11	El Contratista deberá <b>delimitar el área del proyecto o frente de trabajo, con lámina de zinc o malla de seguridad</b> , previa aprobación por el equipo técnico de la SEAPI-UNAH y Supervisión, para evitar el acceso a terceras personas, generación de ruidos y dispersión de partículas en suspensión. Ver Sección de SEGURIDAD OCUPACIONAL.	
12	El Contratista deberá realizar un <b>plan o cronograma de tareas</b> (limpieza de terrenos, excavaciones, demoliciones y construcción de obra civil) con el fin de obstaculizar lo menos posible el tránsito dentro y fuera de la obra. Este cronograma deberá ser socializado con las autoridades docentes correspondientes, con el objeto de crear la menor molestia posible, durante el período de impartición de clases.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Ausencia de altas concentraciones de material particulado y/o polvo en suspensión dentro y fuera del proyecto. Disminución de emisiones gaseosas e inexistencia de humos en los motores de combustión. Ausencia de enfermedades laborales en operarios. Ausencia de reclamos por parte de la comunidad universitaria y aledaña al Campus.
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>		El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>		Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>		Supervisión / SEAPI

### 2.17.3 CONTROL DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS

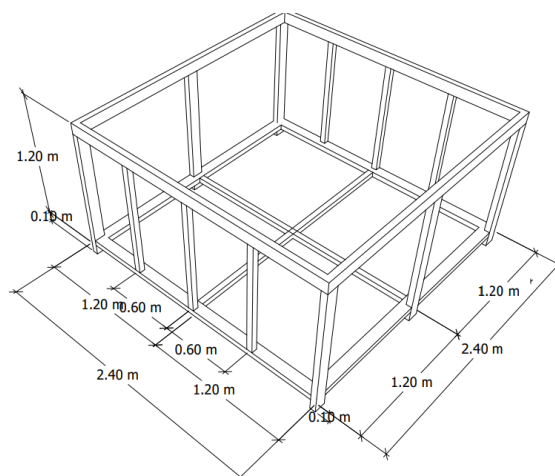
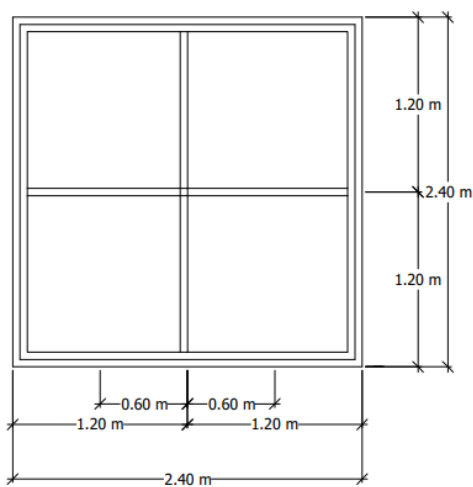
El Contratista deberá garantizar el buen manejo de todos los residuos, debido a que estos pueden generar efectos adversos sobre el medio ambiente, entre ellos: contaminación de suelos, afectación de la calidad del paisaje, proliferación de botaderos clandestinos.

Medida MIT- 2		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de las Condiciones Higiénico Sanitarias (salud, infraestructura sanitaria y proliferación de vectores). Afectación de la calidad de Aire, Agua, Suelo y Paisaje.	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>	

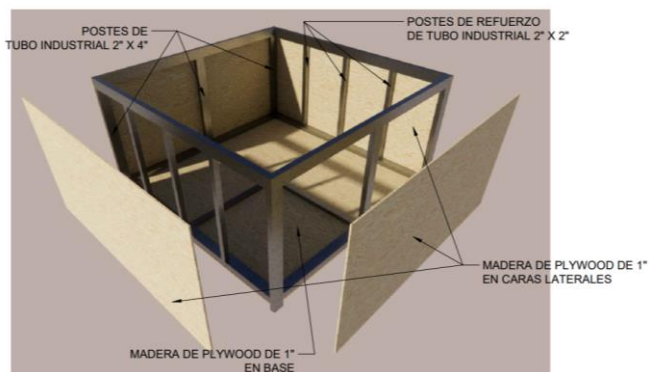
Medida MIT- 2		CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS
<b>Residuos Sólidos Urbanos:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal con relación a las buenas prácticas para el manejo, generación y reducción de los residuos.	
2	El Contratista deberá implementar <b>métodos de separación y clasificación de los diferentes tipos de residuos que se generen durante el proyecto</b> , mediante la utilización de contenedores debidamente identificados para: "Residuos inertes de construcción", "Residuos Domiciliarias" y "Residuos Peligrosos". Se deberá contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente para el almacenamiento seguro de los residuos producidos durante la obra.	
3	El Contratista será responsable de <b>trasladar todos los residuos provenientes de la obra y disponerlos fuera del Campus, de entregar los residuos reciclables a empresas recicladoras y transportar adecuadamente hacia los lugares autorizados por las autoridades municipales y sanitarias</b> . Deberá evitar la interrupción de las actividades del proyecto, planificando el manejo de los residuos, estableciendo rutas de acarreo dentro del Campus hasta su disposición final fuera del mismo.	
4	El Contratista deberá identificar los sitios destinados para el almacenamiento de residuos provenientes de la construcción, <b>un (1) contenedor fabricado que deberá permanecer en los exteriores de cada Edificio, con las siguientes características: marco metálico conformado por seis (6) postes de tubo industria de 2"x4", seis (6) refuerzos de verticales de tubo industrial de 2"x2", forrado en sus paredes y base con lámina de plywood de 1" de espesor, con capacidad de 7.00 m3 con las siguientes dimensiones aproximadas ancho= 2.40 m, largo=2.40 m y alto= 1.20 m</b> . En cualquier caso, la Supervisión autorizará las áreas previamente a la utilización de este contenedor especial, para el almacenamiento temporal de los residuos generados en la obra, <b>los cuales no pueden permanecer y deben ser evacuados fuera del Campus en un plazo mayor a 24 horas</b> . Deberá disponer de personal o terceros contratados a tal fin para retirar y disponer los residuos generados. <b>Asignar las cuadrillas correspondientes, tal como se indica al principio de este documento y en la Ficha de Mitigación MIT-1</b> . (ver detalle de recipiente para residuos inertes).	
5	Se deberá elaborar un <b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios y Líquidos</b> (desechos inertes, basura domiciliaria y en especial para desechos peligrosos). El Plan de Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios y Líquidos deberá ser elaborado por un especialista en materia ambiental, inscrito como Prestador de Servicios Ambientales en DECA-SERNA.	
6	El Contratista deberá retirar permanentemente los residuos de construcción o demolición que puedan afectar en el funcionamiento de canales para aguas lluvias y obras de infraestructura conexas.	
7	Durante la actividad de remoción de carpeta existente, se deberán separar los restos de carpeta asfáltica de los diferentes tipos de material utilizados para bacheo, su disposición final será definida en conjunto con la Supervisión.	
<b>Efluentes Líquidos:</b>		
8	<b>No se permitirá el lavado de los camiones de concreto, volquetas, camiones y equipo en general</b> dentro del perímetro y área de influencia del proyecto u otros tipos de áreas dentro del Campus de la UNAH.	
9	El Contratista deberá <b>contar con recipientes adecuados y en cantidad suficiente</b> para el almacenamiento seguro de los efluentes líquidos generados.	
10	El Contratista deberá <b>proteger el suelo con lona plástica para evitar la contaminación por mezcla de concreto</b> , de la misma manera retirar los desperdicios. Las lonas plásticas deberán reutilizarse y mantenerse en un buen estado a lo largo de todo el proyecto.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>		Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>		Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>		ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>		Ausencia de residuos dispersos en el frente de obra

<b>Medida MIT- 2</b>	<b>CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS</b>
	Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y población universitaria. Ausencia de potenciales vectores de enfermedades.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

Detalle de recipiente para residuos inertes:



Planta de recipiente para residuos inertes



Perspectiva de recipiente para residuos inertes

**Especificaciones del recipiente de residuos inertes:**

**Estructura:** Marco metálico de base y parte superior: Tubo industrial 2"x4".

**Refuerzo:** 6 Postes tubo industrial de 2" x 4" y 6 tubos de 2" x 2".

**Paredes y fondo:** Plywood de 1".

Nota: este recipiente permanecerá tapado con lona una vez que alcance su capacidad máxima.



## 2.17.4 CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL

El Contratista deberá garantizar el buen manejo de los suelos durante el período de excavación, de lo contrario se puede afectar la calidad del suelo, el escurrimiento superficial, la flora y la fauna, el paisaje y la seguridad de los trabajadores.

<b>Medida MIT- 3</b>	<b>CONTROL DE EXCAVACIONES, REMOCIONES DE SUELO Y COBERTURA VEGETAL</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la calidad del suelo y escurrimiento superficial. Erosión del suelo por la obra civil. Afectación a la flora y fauna. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
1	El Contratista capacitará al personal en relación con las buenas prácticas para el control de excavaciones, remoción del suelo y cobertura vegetal.
2	Se deberá <b>controlar que las excavaciones, remoción de suelo y cobertura vegetal que se realicen en el área del proyecto sean las estrictamente necesarias</b> , de lo contrario pueden producir 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.
3	El Contratista deberá <b>trasladar el material sobrante, resultante de cortes y excavaciones hacia los lugares indicados por la SEAPI-UNAH.</b>
4	En el caso de remoción de la cobertura vegetal, esta podrá ser seleccionada y almacenada en sitios autorizados por la Supervisión y SEAPI-UNAH, para su posterior aprovechamiento.
5	El Contratista deberá realizar identificación, rescate y reubicación de flora, previo al descapote del sitio; trasladando las especies a zonas propuestas para vegetación por SEAPI-UNAH.
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA
<b>Indicadores de éxito:</b>	No detección de excavaciones y remociones de suelo y vegetación innecesarias. Ausencia de no conformidades de la Supervisión. Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la comunidad universitaria.
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

## 2.17.5 PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN

El Contratista capacitará al personal en relación con las buenas prácticas para la protección y conservación de los recursos suelo, agua y fauna en el área de incidencia del proyecto, sobre todo donde exista mayor presencia de árboles, vegetación y fauna.

**No se permitirá poda ni corte de ningún árbol sin previa autorización de la autoridad competente.**

<b>Medida MIT- 4</b>	<b>PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN</b>
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	Afectación de la calidad del suelo y escurrimiento superficial. Afectación a la flora, fauna y paisaje. Afectación a seguridad de operarios y salud de la población.
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>	
<b>No.</b>	<b>Descripción de la medida:</b>
<b>Protección Arbórea</b>	
1	<p><b>Los árboles para preservar 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.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Contratista deberá proteger las zonas radicales críticas, estableciendo un área de protección alrededor de cada árbol o árboles identificados. Estas áreas se establecerán a aproximadamente quince (15) metros de cualquier área de construcción (a criterio del Supervisor), 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).</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>
2	<b>Se deberá contar con autorización de la Gerencia de Ambiente de la Municipalidad de San Pedro Sula, para realizar cualquier poda o corte de árboles, los cuales serán previamente identificados y enumerados.</b> Se deberá realizar el procedimiento bajo los lineamientos e indicaciones brindados por la autoridad competente.
3	Se 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 UNAH indique. El Contratista deberá reforestar a razón de 3 árboles por cada uno cortado, con especies nativas y de la zona que sean previamente autorizadas por la Supervisión y SEAPI-UNAH.
<b>Conformación de Áreas Verdes y Sembrado de Plantas</b>	
4	<b>En el caso de afectación de jardineras, áreas verdes o áreas con engramado, el Contratista deberá reponer la grama, así como también las plantas,</b> seleccionando las más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase el diámetro basal del tallo deberá ser $\geq 0.25$ cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos 1/4 parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.
5	El Contratista deberá realizar la plantación en los suelos previamente preparados para tal fin y será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.
6	<p>Para la conformación de áreas verdes y sembrado de plantas, el trabajo consistirá en la preparación del lecho, corte, acarreo y colocación del 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Medida MIT- 4		PROTECCIÓN ARBÓREA Y JARDINIZACIÓN
7	<p>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.</p> <p>El suministro de las plantas provendrá de viveros acreditados. Se utilizarán para el transporte de las plantas envases limpios y abiertos, de buena ejecución.</p> <p>El Contratista será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la recepción definitiva de las obras.</p>	
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	<p>Desarrollo exitoso de nuevas áreas forestadas en el área de la obra.</p> <p>No detección de cortes y daños innecesarios en los árboles cercanos.</p> <p>Ausencia de no conformidades del auditor.</p> <p>Ausencia de reclamos por parte de las autoridades y la Comunidad Universitaria.</p>	
<b>Responsable de la implementación de la medida:</b>	El Contratista	
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.	
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI	

### 2.17.6 ENTORNO SOCIAL DEL PROYECTO

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 de que sean prevenidos o atendidos adecuadamente en el momento que se generen dichos efectos.

Medida MIT- 5		CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR
<b>Impactos Ambientales que se desea prevenir o corregir:</b>	<p>Afectaciones a la Seguridad de Operarios y Población.</p> <p>Afectaciones al Tránsito Local.</p> <p>Molestias a la población.</p> <p>Eventuales conflictos con la población por intereses no deseados como consecuencia del desarrollo de la obra.</p>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR POR PARTE DEL CONTRATISTA</b>		
No.	Descripción de la medida:	
<b>Señalización:</b>		
1	El Contratista capacitará al personal, con relación a las normas de buena conducta y convivencia con la población a fin de conservar positivamente el entorno social de la obra.	
2	El Contratista deberá <b>restringir y establecer horarios para el ingreso y salida de la obra</b> tanto para trabajadores como para vehículos, debiendo proporcionar una identificación para sus empleados y equipo que ingrese al proyecto.	

<b>Medida MIT- 5</b>		<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
<b>3</b>	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 de vestimenta y los dispositivos de protección personal deben permanecer limpios y en buen estado.	
<b>4</b>	El Contratista deberá <b>mantener en buen estado los jardines y aceras colindantes con la obra</b> , libre de desperdicios de construcción, materiales o equipos.	
<b>5</b>	El Contratista deberá <b>instalar rótulos informativos y la señalización en tamaños adecuados</b> para advertir de la entrada y salida de camiones o del equipo de construcción, avisar acerca de peligros durante la apertura de zanjas o afectaciones temporales en los estacionamientos, a la población e informar acerca de las actividades durante la ejecución del proyecto, de acuerdo con la Sección de SEGURIDAD OCUPACIONAL.	
<b>6</b>	El Contratista deberá <b>garantizar la movilidad segura de toda la población universitaria</b> , proveer de paso libre y seguro para el acceso de la obra, manteniéndolo libre de obstáculos, antiderrapante y resistente a la caída de objetos. Deben permanecer limpios y libres de desperdicios, tuberías, extensiones eléctricas, o cualquier tipo de materiales o equipo y herramientas.	
<b>7</b>	Los pasillos peatonales deberán <b>permitir el adecuado tránsito</b> (piso libre de discontinuidades, etc.) <b>para personas con movilidad reducida</b> . Deberá permanecer libres de todo tipo de obstáculo o cualquier elemento que dificulte 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.	
<b>8</b>	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, SERNA que apliquen a todas las actividades del proyecto específico.	
<b>Notificaciones a la comunidad:</b>		
<b>9</b>	Durante todo el desarrollo de la obra, el Contratista dispondrá los medios necesarios para que exista una comunicación y notificación permanente a las autoridades de los departamentos en caso de encontrarse cercano a un edificio, a los propietarios de negocios y a la población respecto de las tareas que se van a desarrollar con una anticipación suficiente como para que éstos puedan organizar sus actividades en caso de ser necesario.	
<b>10</b>	El Contratista deberá contar con un sistema de comunicación que permita informar a los interesados y al mismo tiempo recibir cualquier requerimiento de éstos aun cuando no sean afectados directamente por las obras. El Contratista deberá documentar el proceso de información con terceros en forma fehaciente.	
<b>11</b>	Se deberán utilizar canales institucionales, redes sociales, entrevistas y reuniones con los grupos de interesados, para notificar aquellas acciones que requieran de una difusión amplia como avisos de cortes de calles o de rutas.	
<b>12</b>	El Contratista deberá disponer de mecanismos efectivos para que tanto los particulares directamente afectados por las obras como la población en general puedan hacer llegar sus requerimientos, reclamos o sugerencias.	
<b>Ámbito de aplicación:</b>	Toda la obra	
<b>Momento/ frecuencia:</b>	Control aleatorio durante toda la construcción con frecuencia mensual.	
<b>Efectividad Esperada:</b>	ALTA	
<b>Indicadores de éxito:</b>	Buen estado de los carteles. Ausencia de accidentes. Ausencia de reclamos por partes de la comunidad.	

<b>Medida MIT- 5</b>	<b>CONTROL DE SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA, NOTIFICACIONES A LA POBLACIÓN DE TAREAS A REALIZAR</b>
	Ausencia de no conformidades por parte del supervisor ambiental.
<b>Responsable de la implementación de la Medida:</b>	El Contratista
<b>Seguimiento y Monitoreo:</b>	Informe mensual de cumplimiento ambiental, basado en el formato DECA 019 (ICMA), y sustentado por los informes y hallazgos observados en campo.
<b>Responsable del Seguimiento y monitoreo:</b>	Supervisión / SEAPI

### 2.17.7 CAPACITACIÓN DE LOS TRABAJADORES

- a. El Contratista realizará reuniones semanalmente para capacitar a los trabajadores en las actividades que se llevaran a cabo para monitorear y evaluar internamente la implementación de las medidas de mitigación.
- b. Después de cada reunión, el encargado del Contratista redactará un informe de la reunión con los nombres de los trabajadores presentes y los temas discutidos durante la reunión.
- c. El Contratista deberá informar por escrito al Supervisor con la suficiente antelación la fecha, hora y lugar donde se llevará a cabo la reunión, así como un programa de temas a tratar en dicha reunión.

### 2.17.8 DOCUMENTACIÓN Y ARCHIVOS

- a. El Contratista será responsable por el reporte mensual y la exactitud de los documentos que dejen constancia de la gestión ambiental realizada en el proyecto.
- b. Los reportes mensuales u otros documentos requeridos por este Contrato deben ser firmados o refrendados y fechados por el profesional responsable de la Gestión Ambiental del proyecto.
- c. El archivo técnico del Contratista sobre este tema contendrá la siguiente información como mínimo:
  - i. Los informes mensuales del responsable de la Gestión Ambiental del Proyecto por parte del Contratista.
  - ii. Informes de las reuniones semanales de capacitación con los trabajadores.
  - iii. Registro fotográfico necesario para documentar actividades que perjudiquen el medio ambiente u otros casos que ameriten registro.

## 2.18 SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

### 2.18.1 ALCANCE DE LOS REQUERIMIENTOS

Esta sección se refiere a la obligación del Contratista en prevenir y hacer cumplir las medidas que garanticen la Salud, Higiene y Seguridad Laboral, de acuerdo a lo dispuesto en 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)**, emitido por la Secretaría de Trabajo y Seguridad Social y Publicado en el Diario Oficial La Gaceta, vigente a la fecha de ejecución de las obras. Adicionalmente, el Contratista deberá cumplir los requerimientos y medidas de seguridad y a todas aquellas disposiciones que sobre el particular se mencionen en el presente documento.

Antes de emitir la Orden de Inicio de la Obra, el Contratista debe presentar a la SEAPI un Plan de Salud, Higiene y Seguridad a ser implementado en el Proyecto, el cual deberá cumplir con los lineamientos establecidos y aceptados por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social según RGMPATEP.

El Plan de Seguridad deberá establecer las medidas de prevención de accidentes recomendadas en estas especificaciones técnicas, ya que tienen carácter obligatorio en su totalidad y deberá proveer y mantener procedimientos de trabajo de forma que facilite la adaptación de las medidas adicionales que determine como razonablemente necesarias, a fin de garantizar maniobras de operación segura en los frentes de trabajo durante las jornadas laborales, dicho Plan de Seguridad deberá detallar los requerimientos que a continuación se solicita:

### **2.18.2 LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA ELABORACIÓN DEL PLAN DE SALUD E HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

El Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional (PSO) deberá incluir, como mínimo, los siguientes elementos básicos:

- H. Declaración de la Política de Seguridad e Higiene del Contratista
- I. Objetivos del Plan de Seguridad, Salud e Higiene
- J. Marco Legal
- K. Estructuras Organizativa y Responsables de la Gestión en la Obra
- L. Identificación de los Riesgos Asociados con los trabajos a efectuar
- M. Uso de los Dispositivos de Protección Personal y Colectivo
- N. Medidas de Prevención para la prevención de Accidentes de Trabajo
- O. Capacitación del Personal para Conocimiento del Plan De Seguridad PSO
- P. Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas
- Q. Servicio de Medicina/Primeros Auxilios
- R. Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo
- S. Programa para Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias
- T. Inspección de Equipo, Maquinaria e Instalaciones Temporales
- U. Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos
- V. Protección al Entorno y Público en General
- W. Identificación del Personal, Empleados y Sub-Contratistas
- X. Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo
- Y. Formatos de Documentación y Archivos

### 2.18.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

- A. Antes de dar inicio de las actividades de construcción,** se debe socializar estas Medidas de Prevención de Accidentes, para mejorar las condiciones de salud e higiene y seguridad laboral en el sitio, levantando un acta con la firma y número de documento de identidad de los participantes. Esta disposición se deberá repetir anticipadamente previo a iniciar la realización de cada una nueva actividad en el proyecto, a fin de que se recuerde e informe al personal involucrado sobre los requerimientos de seguridad ocupacional y los cuidados que se deben observar en la ejecución de las obras.
- B. Seguridad Perimetral:** Se deberá proceder de inmediato a colocar un cerco provisional en todo el perímetro visible o zona de impacto del Proyecto. Dicho cerco dispondrá de las siguientes características mínimas:
- a. Estructura firme de madera o metal correctamente afianzada en el terreno.
  - b. Forro de lámina acanalada de zinc galvanizado, colocadas con la cara externa en el límite del perímetro debidamente atornilladas. La lámina será reutilizada de un lote existente en el Campus de la UNAH-VS, el contratista será responsable del cuidado de las láminas utilizadas y del transporte de estas al sitio de origen una vez desmontado el cerco provisional.
  - c. Altura mínima del cerco de 8 pies o 2.44 metros.
  - d. Portón de doble hoja del mismo tipo de material del cerco, para acceso de vehículos pesados o maquinaria al predio y una puerta independiente para acceso del personal del proyecto, los cuales deberán mantenerse cerrados y debidamente rotulados.
  - e. Los materiales utilizados en el forro del cerco podrán ser de superior calidad a los mencionados, siempre y cuando no permitan la visibilidad hacia el interior del proyecto y garanticen la seguridad de la comunidad universitaria y evite daños a peatones que circulan en el área.
  - f. En ningún caso estos cercos podrán ocupar por completo las aceras o espacio de la calle. Si fuese necesario ocupar el espacio de acera con dicho cerco, deberá proveerse un sendero de circulación para peatones protegida con barandal de madera con malla anaranjada y suficientemente señalizado con cinta de precaución para evitar accidentes al peatón.
- C. Hojas de Información Medica:** El Contratista deberá colocar la información correspondiente para el uso adecuado de los productos peligrosos almacenados en las bodegas correspondientes, de manera que se asegure su disponibilidad y acceso inmediato o emergente de la información para salvar la vida de los empleados en caso de ingesta o accidentes. Los recipientes de los materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la identificación de la(s) sustancia(s) peligrosa(s) que contengan. La información de las Hojas de Información Medica deberá incluir advertencias adecuadas sobre el peligro, efectos potenciales a la salud y el nombre y

la dirección del fabricante, importador u otra persona responsable del producto químico y manifestar el antídoto o principio químico.

**D. Orden y Limpieza:** Todas las áreas de trabajo ya sean internas, externas o pasillos de uso común, deben mantenerse limpios y ordenados, no se debe dejar materiales abandonados alrededor de los equipos y maquinaria, los escombros y desechos de construcción siempre deben ser colócalos en el área destinada y donde no obstaculice el paso del personal para evitar accidentes. Se deben recoger a diario los escombros de construcción y todas las tablas de los desencofrados se deberá retirarse los clavos y trasladarlas a los sitios de estiaje para hacer los recortes y retiro de cualquier otro objeto que pueda causar accidentes. Se deben mantener almacenado ordenadamente los materiales y herramientas en la bodega correspondiente. no se deben dejar abandonados en lugares inseguros, no se permitirá la obstrucción de los pasillos, escaleras, gradas, puertas o salidas de emergencia, con materiales, herramientas, extensiones eléctricas, etc.

**E. Capacitación Continua:** El Contratista deberá proporcionar a los nuevos empleados, conforme al RGMPATEP, la correspondiente inducción inicial y el entrenamiento continuo en temas de salud e higiene y seguridad laboral, mediante charlas de duración breve (15 minutos) que se deben dar al inicio de cada semana de trabajo, para lo cual se deberá presentar en el Programa de Seguridad, un cronograma con las fechas que propone impartir las charlas de capacitación continua para los trabajadores y al final del proyecto entregar un listado de las charlas que se brindaron.

La capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y seguridad, deberá incluir entre otros, los siguientes tópicos:

- F. Responsabilidades en la prevención de accidentes y mantenimiento de un ambiente de trabajo seguro y agradable;
- G. Normas y procedimientos generales de seguridad y salud;
- H. Disposiciones referentes a respuesta ante emergencias y contingencias;
- I. Procedimientos para reportar accidentes y corregir condiciones y prácticas inseguras.

**F. Equipo de Protección Personal (EPP):** Los empleados deberán usar el Equipo de Protección Personal (EPP) necesario para evitar su exposición dentro de los límites aceptables y el personal deberá recibir la debida inducción, capacitación y entrenamiento para el uso correcto y aceptable.

Los empleados deberán usar vestimenta apropiada, presentable y en buen estado, tanto para soportar el clima como para responder a las condiciones de trabajo que se realice, siendo vestimenta aceptable: camisa manga corta, pantalones largos y botas o zapatos de cuero o de otro material resistente que proteja los pies con excepción de los tenis o sandalias.



El contratista, deberá adoptar los mecanismos necesarios para asegurar el uso obligatorio del EPP, caso contrario se verá obligado aplicar las sanciones indicadas en el RGMPATEP, como, por ejemplo: amonestación verbal y por escrito, suspensión temporal o incentivos salariales para mejorar e incentivar un ambiente más sano y seguro, etc.

*También* el Contratista deberá proporcionar a los empleados y visitantes un casco y un chaleco como equipo mínimo protector de la cabeza y visibilidad, todas las áreas de construcción son áreas de uso obligatorio para protección del cráneo y chaleco. El Casco deberá contar con el logo de la empresa y el chaleco deberá contar con cinta refractaria, también deberá estar identificado con el número de empleado. No se permitirá el uso de gorras debajo del casco ni uso de accesorios en cuello, muñeca de las manos, anillos, uso de audífonos, radio, celular, etc.

Se deberá mantener el equipo de seguridad personal y colectivo limpio y en buen estado de conservación y funcionalidad, cuando se muestre deteriorado se deberá solicitar al Contratista que sea cambiado por otro. El personal está obligado a llevar ajustadas las ropas de trabajo; no se permite llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen de la vestimenta, pudiendo estas quedar atrapadas y poner en riesgo al trabajador. En caso de trabajos con salpicaduras, deslumbramientos, etc., se deberá utilizar gafas de seguridad. Si hay riesgos de lesiones para los pies, se debe utilizar el calzado de seguridad con punta de acero. Cuando se realicen trabajos en alturas, los trabajadores deberán utilizar arnés y línea de vida. Siempre se debe estar protegidos con mascarillas tipo NK90 y tapones de oído donde se requiera por exposición de altos niveles sonoros. El costo de todos los Dispositivos de EPP deberá estar incluido en cada una de las fichas de costos de cada actividad presupuestada que formen parte del proyecto. La Supervisión deberá vigilar que no se presente deficiencia en el uso, operabilidad, calidad o cantidad de EPP y de todas las medidas de seguridad a ser implementadas por el Contratista para protección personal de sus empleados, trabajadores y visitantes. El Contratista no deberá limitarse al equipo de protección EPP que se describe a continuación en este documento.

**Tabla No.3- Especificaciones Técnicas del 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**

Albañiles, Armadores de hierro, Carpinteros, Electricistas, Fontaneros, Peones, Ayudantes, Operadores de equipo y maquinaria, Técnicos de A/C, Instaladores, visitantes, proveedores, todo el personal, empleados y trabajadores de obra.

Alta resistencia a golpes e impactos, Certificado, 4 Puntos de suspensión Los colores deberán servir para identificar al empleado por Área o Frente de trabajo y Mando en la Obra, incluye cinta a la barbilla, arnés ajustable, protección cubre nuca y adaptable a lentes opcional.

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.











**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 observancia será motivo suficiente para aplicar las sanciones establecidas.

Imagen/Señal	Ítem	Nombre del EPP	Uso Personal Obligatorio	Especificación	Normativa
 	5.3	<b>Calzado de Seguridad</b>	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.
	5.4	<b>Botas de Hule</b>	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.
 	5.5	<b>Mascarilla contra polvo</b>	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, personal, empleados y trabajadores expuesto a polvo.	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	<b>Tapones auditivos</b>	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.
 	5.7	<b>Protección Auditiva</b>	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.
 	5.8	<b>Guantes de Cuero</b>	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 remplazados 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	<b>Guantes de Hule</b>	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.
	5.10	<b>Gafas Protectoras</b>	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.	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
 	5.14.	<b>Casco y Protección Facial</b>	Peones, Ayudantes, Albañiles y trabajadores en labor de corte de material, expuestos a riesgo de heridas por salpicadura. Armadores de Hierro, Demolición, 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.
 	5.15.	<b>Mascara para soldar</b>	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.
	5.16	<b>Capote para protección de la Lluvia</b>	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.

### **G. Sistema De Protección Colectiva:**

Estas especificaciones pretenden elegir entre el amplio conjunto de medios de protección colectivos que existen, sin limitar el uso de las que se puedan implementarse en la obra y que no estén contenidas en este documento, según las disposiciones legales en materia de

Seguridad y Salud establecidas en el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales RGMPATEP vigente. En ese sentido se han identificado medidas de protección anticipadas que sugieren su implementación por parte del Contratista, quien deberá estudiar y analizar el correcto desarrollo que complementará las medidas aquí contenidas, en función del sistema de ejecución a emplear y, en su caso, las medidas alternativas de prevención que él proponga como más adecuadas, con la debida justificación técnica formando parte de los procedimientos de ejecución que vayan a ser utilizados en la obra, indicando los niveles de protección previstos. *Cada actividad deberá ser evaluada por el contratista, anticipando los riesgos previstos, calificando la gravedad del riesgo y el daño que produciría si llegara a materializarse un evento inesperado.*

El Contratista es responsable por el suministro, operación y mantenimiento de los dispositivos de protección colectiva, herramientas y equipos, tales como:

- 1.1.1. Escaleras
- 1.1.2. Andamios metálicos o de madera.
- 1.1.3. Conos refractivos
- 1.1.4. Barreras
- 1.1.5. Redes para caída de objetos
- 1.1.6. Protección en zanjas contra derrumbes
- 1.1.7. Rotulación y señalización
- 1.1.8. Agua para consumo y para lavado de ojos
- 1.1.9. Botiquín e insumos de primeros auxilios
- 1.1.10. 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 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 instalación, el contratista incurrirá en una situación de riesgo agravada al crear en el trabajador la convicción que cuenta con protección apropiada, cuando en realidad carece de ella, lo que, en algunos casos, podría aumentarse el nivel de riesgo ante la no existencia de protección.




El contratista está obligado a utilizar todas las medidas de seguridad colectiva inherentes al trabajo a realizar, específicamente con líneas eléctricas, trabajos de izaje de materiales, trabajos de montaje y desmontaje de estructuras y/o cubiertas de techo, 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.

Las especificaciones para las medidas de seguridad colectivas tienen un carácter de guía informativa de actuación, no limita o sustituye la obligatoriedad que tiene el contratista, ni lo

exime de sus deberes de proporcionar información a los trabajadores y a la supervisión, según la normativa vigente.



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



**Tabla No.4: Sistemas y medidas de protección colectiva**

No	Descripción Medida de Protección	Uso	Característica Técnica	Criterio de medición	Imagen
1	Rotulo indicativo de Reglas Generales de Ingreso	Se colocará en los accesos y entrada de los sitios de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje del rotulo indicativo de las Normas de Seguridad Obligatorias para acceso al Proyecto, con material PVC serigrafiado, de 1.20 m X 0.80 m, con 6 orificios de fijación para bridas de nylon y marco metálico de tubo industrial negro de 1X1" y dos postes de 2x2" de tubo galvanizado. Deberá colocarse en los accesos principales del proyecto, indicando las Medidas de Seguridad y Salud.	Número de unidades de Seguridad y Salud. Incluye el suministro e instalación, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
2	Señales individuales de seguridad en el trabajo	Se colocará en los frentes de trabajo donde se necesite rotular y señalar medidas de Seguridad y Salud.	Suministro, colocación y desmontaje de señales de advertencia, prohibición, obligación y evacuación, PVC Serigrafiado, de 0.70x0.70 m, con pictograma sobre fondo anaranjado y texto en color negro.	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.	
3	Suministro e instalación de extintores de 15 Lb, polvo químico, tipo ABC. con sujeción a pared.	Se instalarán dos 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, se deberá instalar a una altura máxima de 1.20m del nivel de piso.  El extintor se deberá entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.	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	



<p>4</p>	<p><b>Andamio metálico tubular</b></p>	<p>Se utilizará andamio metálico tubular en todas las actividades relacionadas con trabajos en altura como, por ejemplo: repello, pulido y pintura, 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 con 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, las plataformas o superficies de trabajo deben ser metálicas.</p> <p>Se subirá al andamio mediante una escalera instalada en los laterales o mediante una escalera integrada en la propia estructura del andamio.</p> <p>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 de este, evitándose uso de tuberías, varillas o cualquier otro material bajo las bases de apoyo, ya que pueden 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.</p> <p>No se permitirá el uso de andamios sin pasamanos y rodapié.</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 andamio.</p> <p>Incluye montaje, tubulares, rodapié, plataforma metálica, 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>	
<p>5</p>	<p><b>Letrinas</b></p>	<p>Se colocará al menos una letrina con lavamanos en los frentes de trabajo donde se necesite y en base a la ubicación según el Plan Seguridad y Salud.</p>	<p>Incluye suministro e instalación, mantenimiento en condiciones higiénicas y seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	<p>Número de unidades previstas, según el Plan Seguridad y Salud.</p>	

6	<b>Botiquín de Primeros Auxilios</b>	<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. 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><b>ANTISÉPTICOS:</b> Alcohol al 70%, Suero fisiológico o solución salina normal y Jabón.</p> <p><b>MATERIAL DE CURACIÓN:</b> Gasas, Vendas, Vendas adhesivas, Hisopos, Esparadrapo, Algodón</p> <p><b>MEDICAMENTOS</b>  <b>ANALGESICOS:</b> Acetaminofén: Ácido acetil salicílico, Sobres de suero oral, Antihistamínico,</p> <p><b>EQUIPO INSTRUMENTAL:</b> 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.</p> <p>Los botiquines se deberán entregar a la SEAPI mediante acta, al final del Proyecto.</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 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>	
7	<b>Polipasto o montacarga eléctrico con soporte metálico</b>	<p>Para ser utilizado en izado de carga y descarga de materiales y desperdicios generados en la obra. en altura</p>	<p>Capacidad máxima: 250 Kg.  Potencia: 1050 W.  Velocidad de alzada: 8 m/min.  Altura de elevación: 18 m.  Diámetro del cable: 4,5 mm.  Tensión: 230 V. / 50 Hz.  Dimensiones: 200 x 450 x 250 mm.  Peso: 22 Kg.</p>	<p>El criterio de medición y pago deberá estar incluido en el concepto de Herramientas y Equipo de las actividades involucradas en trabajos en altura, Incluye montaje y desmontaje, limpieza y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera en la obra.</p>	

8	<b>Malla de señalización con varilla de hierro</b>	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,	La malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m <sup>2</sup> ), 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 1.50 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.	Unidad de medición por metro lineal en los sitios indicados en el Plan de Seguridad y Salud.  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 4 usos.	
9	<b>Cinta de señalización con varilla de hierro</b>	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	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.	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 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 5 usos.	

**H. Señales y Rótulos:** El Contratista deberá colocar señales y rótulos de advertencia en el acceso o entrada Principal de la Obra y en los puntos de actividad que se requiera, indicando el requisito de usar EPP antes de iniciar las actividades diarias. Para lograr los propósitos antes indicados, el Contratista deberá colocar cinta de seguridad, cercos, vallas, rótulos y señalización adecuadas en cada sitio que represente un nivel de riesgo para la salud y seguridad del trabajador (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 del Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo, para la Señalización de las obras.

**I. Extintores y Botiquines:** Se proporcionarán extintores de 15 Libras tipo ABC y botiquines metálicos portátiles para atención de primeros auxilios en el sitio, conteniendo todos los insumos para brindar los primeros auxilios, los cuales se

mantendrán en condiciones funcionales y operables, deberán estar adecuadamente colocados, claramente marcados e inmediatamente accesibles.

- J. Escaleras:** Las escaleras de mano deben ser revisadas por la supervisión antes de utilizarse, siempre se deberá comprobar que se encuentran en perfecto estado. No se deberá utilizar escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello. Las escaleras deben estar ancladas al piso y amarradas en la parte superior para evitar deslizamiento. Se deberá tener mucha atención al situar una escalera en las proximidades de instalaciones con alta tensión eléctrica, se debe suspender el fluido eléctrico antes y tomar todas las precauciones. Al subir o bajar de una escalera, siempre se debe hacer de cara a la escalera y utilizar los tres puntos de fijación o ambas manos.
- K. Andamios:** Se podrá utilizar andamio metálico tubular, previo a las revisiones periódicas que serán realizadas por la supervisión y personal de la SEAPI. El montaje y el desmontaje de los andamios será realizados únicamente por personas con demostrada 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. No se permitirá realizar trabajos cuando se presenten condiciones climáticas inseguras, con viento fuerte o con lluvia. No se permitirá modificar o eliminar ningún dispositivo de seguridad del andamio. El uso obligatorio de: rodapié, pasamanos o baranda, crucetas, platos o rodos, seguros, plataformas y demás accesorios, deberán ser de la misma calidad y dimensiones de la estructura del andamio, no se permitirá el uso improvisado de tablonces que no se puedan anclar apropiadamente a la estructura. No se permitirá colocar escaleras para trabajar sobre los andamios u otros elementos similares, apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura. Solamente se permitirá el acceso al andamio mediante el uso de la escalera adosada a los laterales o mediante gradas integradas a la propia estructura del andamio. La plataforma se mantendrá siempre libre de desechos, libre de escombros, pintura, lodo, 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 de este, evitando el uso de rocas, bloques para lograr nivelar la estructura o alambre de amarre para fijación de esta, tuberías, varillas o cualquier otro material que se pretenda utilizar en sustitución de las bases de apoyo u otro elemento, ya que esta acción puede comprometer la seguridad del andamio. Se deberán colocar estructuras tubulares de estabilización, ubicados en la base de la estructura, por cada tres etapas de altura y por lo menos dos de por medio, anclados a la estructura del edificio para evitar el volcamiento.
- L. Herramientas y Equipo:** Las herramientas de mano deberán usarse, inspeccionarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante y deberán usarse únicamente para los propósitos para los cuales han sido diseñadas, no

se permitirá la improvisación de herramientas manuales, eléctricas y extensiones sin tomacorriente y enchufe para el amperaje adecuado. Se deberán utilizar herramientas manuales sólo para los fines específicos los que serán inspeccionadas periódicamente. Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso. No se permitirá llevar herramientas en los bolsillos de los pantalones, salvo que se use cinturones adaptados para ello. Cuando las herramientas no se estén utilizando se deberán depositar en lugares que no puedan producir accidentes.

**M. *Uso y Almacenamiento de Materiales:*** Todo material deberá ser almacenado en recipientes adecuados, deberá estibarse adecuadamente colocado en hileras, tener un límite de altura máximo de unidades, para que el material esté estable y seguro, evitándose deslizamientos o caídas evitando bloquear la salida de emergencia.

Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión. Los recipientes de materiales peligrosos deberán estar rotulados, etiquetados o marcados con la información médica requerida.

**N. *Trabajos con Electricidad:*** No se deberá realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión eléctrica, el capataz de cada cuadrilla deberá estar informado sobre los circuitos eléctricos bajo tensión y será el responsable de habilitar las áreas de trabajo. Los trabajos con máquinas o herramientas alimentados por tensión eléctrica siempre deben estar aislados, se deberá utilizar equipos de seguridad apropiados para realizar los trabajos bajo tensión. Se deberá reportar cualquier anomalía observada en las instalaciones eléctricas, si los cables están gastados o pelados, o se observan enchufes rotos se corre un grave peligro, por lo que deben ser reparados de forma inmediata. Ningún trabajador debe tratar de arreglar un desperfecto en las instalaciones eléctricas, al menos que este autorizado por el superior, en caso de cortocircuito, chispazo o descarga, se debe desconectar el aparato o maquinaria y suspender la actividad para comunicarlo de inmediato al superior. Los trabajadores deben prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, paneles, armarios, y notificarlo. No se deberán realizar trabajos utilizando extensiones eléctricas en zonas inundadas, bajo lluvia o descarga eléctrica, todas las herramientas y equipos eléctricos, deberán estar aterrizados.

**O. *Riesgos químicos:*** Todos los trabajos con líquidos químicos deben ser realizados bajo estrictas normas de Seguridad, el uso obligatorio de EPP es indispensable. No se debe almacenar productos químicos en sitios cerrados sin ventilación, se deberá colocar la rotulación y señalización de advertencia necesaria en las puertas de acceso o bodega y se deberá utilizar protección de los ojos y mascarillas para evitar ser perjudicados ante cualquier salpicadura accidental. También, deberán protegerse las otras partes del cuerpo que pueden ser afectadas, por lo que se deberá utilizar el equipo de protección que sea mencionado en las hojas de Información del Producto y las MSDS requeridas. Si es necesario hacer mezclas de ácido con agua, se deben hacer utilizando el siguiente procedimiento: En un sitio ventilado verter el ácido sobre agua, nunca al revés pues se

podría provocar una proyección sumamente peligrosa. No se deben remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar reacciones peligrosas. En caso de que alguien sea salpicado con ácido a los ojos o a la piel, se deberá lavar con agua abundante inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico. En caso de manipulación de productos corrosivos, se deberán tomar todas las precauciones para evitar su derrame; si esto se produce se deberá actuar con rapidez según las normas de seguridad. Los trabajadores que usan productos químicos deben realizar una limpieza personal extrema, particularmente antes de las comidas y/o al abandonar el sitio de trabajo, los riesgos para el organismo pueden llegar por distintas vías: respiratoria, oral, por contacto, etc. todas ellas requieren atención médica en caso de emergencia. Todo el transporte, almacenamiento, uso y disposición de sustancias peligrosas debe hacerse bajo la supervisión calificada por parte del contratista.

**P. *Riesgo de incendio:*** Todos los trabajadores deben conocer las causas que pueden provocar un incendio en las áreas de trabajo y las medidas preventivas necesarias. Se debe recordar a diario que el buen orden y la limpieza son los principios más importantes en la prevención de incendios. No se permitirá fumar en ningún sitio del proyecto, debiéndose controlar las chispas de cualquier origen ya que pueden ser causa de muchos incendios. Ante caso de incendio se deberán conocer las acciones a seguir y se deberán utilizar los extintores disponibles en el proyecto, los cuales deberán permanecer cargados y debidamente presurizados. En caso de manipulación de productos inflamables, se deberán respetar las normas de seguridad representadas en la rotulación y señalización que debe ser proporcionada por el Contratista.

**Q. *Plan de Contingencia:*** En caso de emergencia lo primero es mantener la calma, por lo tanto, es obligatorio que los trabajadores conozcan bien el plan de emergencia preparado especialmente por el Contratista para el Proyecto, en el cual se dan a conocer las rutas de evacuación, sitios de encuentro, ubicación de los extintores y botiquines. Todos los trabajadores deben cumplir las instrucciones de la persona designada por la Empresa Constructora, siguiendo las instrucciones que se indiquen y, en particular, informar si alguna persona necesita auxilio en esos momentos. No se debe correr ni empujar a los demás; si el sitio es un lugar cerrado se debe buscar la salida más cercana sin ocasionar atropellamientos. Se deben usar las salidas de emergencia, nunca los ascensores o montacargas, prestando mucha atención a la señalización de evacuación, la cual deberá ayudar a localizar las salidas de emergencia y conducirnos hacia los sitios de reunión donde se realizará el conteo del personal para informar si existen trabajadores atrapados a los que habría que rescatar, la ayuda del personal capacitado es inestimable para todos quienes debemos colaborar de forma voluntaria y humanitaria.

**R. *En caso de accidentes:*** Mantener la calma, pero actuar con rapidez, la tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás, pensar antes de actuar y asegurarse de que no hay más peligros presentes en la zona, asegurarse de quien necesita más ayuda y

atender al herido o heridos con cuidado y precaución. No se debe hacer más de lo indispensable; recordar que la misión no es reemplazar al médico sino facilitar la situación para que el lesionado reciba atención médica lo más pronto posible, en ese sentido se debe evacuar el área, informar sobre lo sucedido al personal médico cercano, contactar la ambulancia si es necesario, no permitir beber agua a una persona sin conocimiento; puede ahogarse con el líquido, una adecuada actuación personal puede salvar una vida o reducir las consecuencias de un accidente. El contratista deberá facilitar todos los medios necesarios a fin de que el accidentado sea trasladado y reciba la atención médica adecuada, no se debe dejar solo al lesionado, por lo que se debe acompañar en todo momento por un voluntario que permita mantener informado sobre la estabilización y atención recibida en el centro de salud más cercano.

**S. Medidas Antes, Durante y Después:** En el momento en que el Supervisor note de cualquier incumplimiento de los requerimientos o se presente 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 seguridad que se presente, quedando constancia en bitácora. En caso de que la Supervisión determine que el Contratista no está cumpliendo con la implementación de las medidas dictadas, 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. Dichas sanciones se establecerán en las cláusulas contractuales, comenzando con la interrupción inmediata, parcial o totalmente del trabajo, aislando con cintas de precaución el área afectada y en caso de accidentes se deberá realizar la investigación de sus causas para dictaminar las acciones a ser tomadas en cuenta de inmediato, todo lo anterior sin lugar a reclamos por parte del Contratista por los atrasos causados en la obra. Cuando el Contratista no realice las correcciones de las situaciones de riesgo y peligro indicadas por la Supervisión, se podrá aplicar las Sanciones por la violación de seguridad estipulas en el RGMPATP, hasta que dicha situación sea corregida.

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 de forma inmediata.

Si el Contratista no toma o se rehúsa a 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 ampliación de plazo alguno, por la violación de seguridad que genere una orden de paro del trabajo bajo las estipulaciones de esta sección.

La recurrencia de serias violaciones de la Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional en el Proyecto puede resultar en la rescisión del Contrato de Construcción, con la aplicación de retenciones por el monto total necesario para reposición de los daños o perjuicios causados y valorados por la UNAH.

Cada actividad que forma parte del Programa de Trabajo y del Presupuesto de la Obra, deber ser analizada y presentada utilizando el formato que se muestra en la Tabla No.1, para formar parte de los documentos del Proyecto, debiendo cumplir con los requerimientos de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional estipulado en el RGMPATEP y estas Especificaciones Técnicas a ser aprobado por la SEAPI y la Supervisión.

**FORMA DE PAGO:** Todo el conjunto de los 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, bajo el concepto de Dispositivos de Protección Personal y Colectiva.

Las actividades y medidas de protección personal y colectiva, consideradas en el Plan de Salud e Higiene y Seguridad Ocupacional estar sujetas a la Evaluación Cualitativa (EC) aplicada a las cantidades de obra ejecutadas y revisadas en la estimación de cada periodo, siguiendo los criterios establecidos en la Matriz de Evaluación Cualitativa generada para este Proyecto, con el objeto de evaluar y certificar a entera satisfacción de la Supervisión y SEAPI sobre el cumplimiento de las Disposiciones Generales de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional y la correcta implementación de las Medidas de Seguridad allí establecidas.

El valor obtenido en la Evaluación de cumplimiento que no cumplen la evaluación cualitativa será retenido y podrá ser pagado si el Contratista mejora al 100% su evaluación cualitativa en el siguiente periodo, de lo contrario y en caso de incumplimiento recurrente, dicho valor será considerado como retención no reembolsable por incumplimiento, el cual será reflejado en cada estimación del Contrato y mencionado en el Finiquito de Obra.

A continuación, se presenta el formato a manera de ejemplo de la Matriz de Evaluación Cualitativa:

**Tabla 5. Ejemplo de Matriz de Evaluación Cualitativa**

No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
1	<b>Equipo de Protección Personal</b>								
	Evaluación de la Calidad, Higiene y Cantidad del Equipo de Protección Personal utilizado.	1	1	1	1	4	5	20	



No.	Componentes	Semana				A TCM	B FISO	TEC =A X B	Observaciones Evaluación Cumplimiento
		1	2	3	4				
<b>2</b>	<b>Medidas de Protección Colectiva</b>								
	Evaluación de la Calidad, Mantenimiento y oportuna implementación de las Medidas de Protección de Accidentes en los frentes de trabajo y área de influencia del Proyecto.	1	1	1	1	4	5	20	
<b>3</b>	<b>Instalaciones, Maquinaria, Equipo y Herramientas</b>								
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo de las Instalaciones, Oficinas, Bodegas, Comedor, Servicios Sanitarios, Baños, Vestidores, Cercos perimetrales, Entorno Público, Incluye Orden e Higiene.	1	1	1	1	4	2	8	
	Evaluación del estado de funcionamiento, físico y operativo del Equipo, Maquinaria y Herramientas,	1	1	1	1	4	2	8	
	Control y Manejo de Materiales Peligrosos o Tóxicos en Almacén y Frentes de Trabajo.	1	1	1	1	4	1	4	
<b>4</b>	<b>Programas de Capacitación e Inducción</b>								
	Evaluación del Cumplimiento de los Programas de Salud e Higiene Ocupacional, Capacitación e Inducción a los Trabajadores, Programa de Prevención de Uso de Drogas y Bebidas Alcohólicas, Primeros Auxilios, Higiene y Saneamiento en las Zona de Trabajo, Prevención de Incendios e Inducción para Contingencias	1	1	1	1	4	2	8	
<b>5</b>	<b>Asignación de Recursos</b>								
	Cumplimiento del Presupuesto	1	1	1	1	4	2	8	
	Asignación correcta de recurso humano	1	1	1	1	4	2	8	
<b>6</b>	<b>Control y Registro</b>								
	Control de Señalización en la Obra	1	1	1	1	4	1	4	
	Identificación del Personal, Empleados y Sub-Contratistas	1	1	1	1	4	1	4	
	Resolución de Disconformidades y Accidentes de Trabajo	1	1	1	1	4	1	4	
	Documentación y Archivos	1	1	1	1	4	1	4	
<b>Total, Evaluación Cualitativa del Periodo</b>								<b>100</b>	

**Nota:** Cada semana será evaluado el cumplimiento e implementación de las Medidas de Protección de Seguridad, Salud e Higiene Ocupacional establecidas en el Plan, en caso de haber Cumplimiento = 1, No Cumplimiento = 0, haciendo un Total Cumplimiento Mensual (TCM), esta evaluación será multiplicada por un Factor de Importancia de Seguridad Ocupacional (FISO), resultando un valor Total de Evaluación Cualitativa (TEC), siendo este valor el que afectará el ítem presupuestario para el pago de estimación mensual.