

ENMIENDA No 1

“REMODELACION DE LA SEDE DE GOBIERNO JOVEN ZACAMIL, MUNICIPIO DE MEJICANOS, DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR”

REFERENCIA: OEI/LCT/08/2023

Se agrega la siguiente sección a las bases de licitación:

SECCIÓN 15: ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CONDICIONES:

- Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento **de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.**
- Los trabajos deben ser dirigidos y supervisados por un ingeniero electricista acreditado por SIGET y sus credenciales deben estar vigentes en el momento de ejecución de la obra.
- Se debe tener en consideración que la mayoría de los equipos están diseñados para ser alimentados a 120 V fase-neutro y 240 V fase-fase (para el caso de ciertos equipos de iluminación, aire acondicionado, bomba de cisterna y equipos de inyección y extracción de aire).
- El objetivo de los trabajos es que las instalaciones queden funcionando perfectamente, es obligación del contratista completar los trabajos; aunque haya trabajos que no estén descritos, pero son necesarios para el buen funcionamiento de las instalaciones y equipos, es obligación del contratista realizarlos sin costo adicional.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

- El contratista será completamente responsable por la seguridad y protección de su personal y de las personas que tengan acceso al lugar de la obra y empleará los métodos necesarios para alcanzar el nivel de seguridad requerido y mantener la continuidad de todos los sistemas de servicios encontrados. Estos métodos incluirán, pero no se limitarán a: señalización, suministro de barreras, rótulos de aviso y

prevención contra el acceso sin autorización a áreas de sistemas en servicio o áreas de peligro.

- El contratista deberá proporcionar a cada uno de los trabajadores: cascos, guantes, anteojos, mascarillas, zapatos, arneses, escaleras y todos los demás dispositivos de seguridad que fueren necesarios para ejecutar el trabajo en óptimas condiciones de seguridad. Estos dispositivos deberán estar en buenas condiciones de uso durante todo el período de ejecución de los trabajos.
- La supervisión del INJUVE podrá ordenar al contratista el reemplazo inmediato de los dispositivos que no se encuentren en buenas condiciones de uso.
- En una emergencia que afecte la seguridad de personas o bienes o que pusiere en peligro la propiedad adyacente, el contratista, sin instrucciones especiales o autorización de la supervisión del INJUVE, procederá a discreción suya a tomar las medidas pertinentes para evitar la amenaza de pérdida o daño.
- El INJUVE podrá ordenar al contratista la suspensión de los trabajos si en su opinión considera que estos se desarrollan en forma tal que ponen en peligro la vida de las personas o las propiedades.
- La falta de órdenes de suspensión del INJUVE no eximirá al contratista de sus responsabilidades por el daño ocasionado y su obligación de llevar los trabajos en perfectas condiciones de seguridad.
- En caso de daños causados a personas particulares o a bienes de terceros el contratista responderá directamente. El contratista mantendrá en el sitio de los trabajos las facilidades adecuadas para prestar tratamiento de primeros auxilios en casos de accidentes o enfermedad común. Estas facilidades serán, cuando menos, iguales a las que exigen las leyes, los reglamentos y las ordenanzas que rigen la materia.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Solamente se utilizarán procedimientos de trabajo que minimicen el peligro de incendios hasta límites prácticos. Los residuos y materiales de desecho combustibles serán recolectados y retirados del lugar de la obra a diario. Los combustibles solventes y cualquier otro material volátil o inflamable deberán almacenarse lejos de las áreas de construcción y almacenamiento, en recipientes marcados y seguros. Los buenos procedimientos son esenciales para la prevención de incendios y deberán ser practicados por el contratista a lo largo del período de construcción.
- Aquellos materiales combustibles que sean esenciales para la ejecución del trabajo deberán ser tratados para resistir el fuego o de lo contrario estar protegidos contra la combustión resultante de las chispas de soldadura, llamas producidas por el corte y fuentes similares de fuego. Los materiales combustibles serán almacenados por el

contratista en contenedores especiales aprobados por el INJUVE y rotulados adecuadamente con avisos de advertencia por peligro de incendio o explosión, de acuerdo con las buenas prácticas de construcción.

- El personal del contratista deberá ser instruido sobre métodos apropiados para la extinción de fuegos y se les deberá asignar tareas específicas para la protección contra incendios.
- Cuando el personal entrenado abandone la obra, deberá entrenarse al nuevo personal para estas tareas. Los nombres de estas personas serán guardados en los archivos del INJUVE.
- Todos los trabajadores serán instruidos en la selección y operación de cada tipo de extinguidor para cada tipo de fuego que se pueda presentar.
- El contratista deberá suministrar el equipo adecuado para la protección contra incendios en bodegas, oficinas y cualquier otra estructura temporal y en cualquier área de trabajo que esté ocupando.
- El acceso a las fuentes de agua deberá mantenerse libre en todo momento. En áreas cerradas o donde no haya acceso a agua o en áreas en las que no se pueda apagar el fuego en forma segura con agua, deberán suministrarse los extinguidores de fuego apropiados.
- Cada extinguidor de fuego deberá ser del tipo adecuado para extinguir el fuego que pueda ocurrir en esa área.
- En las áreas que pueda presentarse más de un tipo de fuego, deberá suministrarse el extinguidor necesario para cada caso. Cada extinguidor deberá ubicarse en un lugar conveniente y claramente identificado el cual será accesible en caso de fuego.
- El contratista será el único responsable de suministrar la protección adecuada contra incendios. La incapacidad del contratista para cumplir estos requerimientos o del INJUVE para exigirlos, no relevará al contratista de cualquier responsabilidad u obligación bajo este contrato.
- El costo de estas actividades está diseminado en las partidas indicadas en el cuadro de precios.

PROGRAMACION: El Contratista deberá incluir en la ruta crítica del programa de trabajo las actividades propias del trabajo eléctrico y las inherentes a éste, así como, se deberán incluir, los trámites a realizar ante la Distribuidora de Energía Eléctrica de la zona, debiendo comenzar a gestionarlos desde que se emite la Orden de Inicio del Proyecto, con el fin de realizar los trabajos ininterrumpidamente y conectar eléctricamente en el tiempo contractual el proyecto desarrollado.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ALCANCE DEL TRABAJO: El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas y listas para su operación y uso.

DESMONTAJE DE INSTALACIONES ELECTRICAS: Esta partida incluye toda la mano de obra, transporte, materiales, equipo, herramientas y servicios necesarios para efectuar los trabajos de desmontaje y desalojo, se debe solicitar al supervisor el visto bueno del material a desalojar o/a entregar.

Las salidas eléctricas existentes, serán sustituidas, completamente, ya que el contratista no puede garantizar el estado de las instalaciones eléctricas en operación; Los materiales desmontados, que todavía puedan reutilizarse: conductores, tuberías, cajas y otros, serán entregados al propietario, respaldados con nota de entrega.

MATERIAL Y EQUIPO: Herramientas manuales: pala, martillo, cucharas, alicates, destornilladores, plomadas, cintas métricas, nivel, sierras, etc.

ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas para su operación y uso.

TRABAJO INCLUIDO:

Entre los trabajos a realizar, se encuentran los siguientes:

- Suministro e instalación de Subestación eléctrica y todos sus accesorios. Incluye conexión eléctrica del primario de la distribuidora y acometida a tablero general.
- Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos.
- Suministro e instalación de Iluminación LED, interior y exterior.
- Suministro e Instalación de Interruptores tipo palanca sencillos, dobles, triples, y/o de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared normal y GFCI.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.
- Suministro e instalación de circuitos de alimentación eléctrica, control y protección de inyectores y extractores.
- Suministro e instalación de circuitos eléctricos de Aires Acondicionados de diferentes capacidades.
- Suministro e instalación de supresor de Voltajes de Transientes.

- Suministro e instalación de red de tierra al contorno de las instalaciones.
- Obra civil asociada o conexas al área eléctrica: demolición de piso, excavación, compactación, protección de concreto para canalizaciones subterráneas; corte, resane, afinado y pintado de paredes.

DEFINICIONES

Todos los equipos, los materiales y las Instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas:

- Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.
- Código Nacional Eléctrico de los Estados Unidos (NEC)
- Laboratorios Under Writer (U. L.) de los EE.UU.
- Asociación Americana para la Prueba de Materiales (ASTM) de los EE.UU.
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA)
- International Electrical Code (IEC).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- IEEE.

Los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades mencionadas no son los únicos aplicables, pero si definen los mínimos estándares de calidad aceptados por el Propietario, y en general se deben aplicar utilizando criterios de economía y confort de los ocupantes. El proveedor y el Contratista deben cumplir estas normativas.

MATERIALES Y MÉTODOS DEL TRABAJO

TABLERO ELÉCTRICO (CENTRO DE CARGA): El Tablero General a instalarse será del tipo indicado en los planos, con una capacidad interruptiva no menor a 22,000A IR 60/65°C, Main Breaker, 120/240V AC capacidad y espacios según se indiquen en cuadros de carga. Para Sub tablero 10,000A IR60/65°C Main Breaker, 120/240V AC capacidad y espacios según se indiquen en cuadros de carga, a menos que se especifique lo contrario.

Las barras colectoras serán de la capacidad indicada y de cobre con un mínimo de 98% de la conductividad de la plata, con barra para Neutro y barra separadora para Sistema de Polarización (Tierra) de la cual deberá polarizarse la carcasa o gabinete.

El gabinete será de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

El Tablero será del tipo denominado “Centros de Carga” o “Panel Board”, 120/240 voltios, monofásico, si el sistema es monofásico, 4 hilos según se indica en planos de frente muerto a instalarse empotrado en pared, igual o superior calidad a General Electric, Cutler Hammer, Siemens, SquareD.

En el Tablero general se conectará el neutro a tierra, y este se conectará en la red general de tierra, si es necesario aumentar el punto de conexión por medio de tres barras copperweld de 5/8" x 10 pies UL Listed unidas con cable de cobre desnudo calibre #2 AWG, uniones con soldadura exotérmica.

El número y carga de los circuitos del tablero aparece mostrado en los planos, incluyendo los interruptores termo magnéticos de protección (dados térmicos), curva C, Norma IEC-898 y con certificación UL.

No se permitirá instalar protecciones térmicas de diferentes marcas en un mismo Tablero. El conductor de Puesta a Tierra de los Tomacorrientes será conectado a tierra por medio de barras copperweld de 5/8"x10 pies y el número de éstas dependerá de alcanzar una resistencia máxima de 1 ohmio (independiente del Neutro).

SUPRESOR DE VOLTAJES TRANSIENTES: El Supresor de Voltajes Transcientes a instalarse será del tipo indicado, para Corriente Alterna, monofásico; con una ampacidad interruptiva no menor a 200 KA (200,000 Amperios), 120/ 240 Voltios, a menos que se especifique de otra forma.

El Supresor de Voltajes Transcientes deberá contar con 3 hilos + Tierra, de frente muerto a instalarse empotrado en pared y forma parte de un circuito derivado del Tablero Eléctrico. La distancia recomendada de conexión entre el Tablero Eléctrico y el Supresor de Voltajes Transcientes deberá ser en lo posible menor a 18 pulgadas.

El tamaño del calibre de conductores deberá ser no menor del AWG N° 8, de preferencia cable (compuesto por varios hilos) no sólido. La protección térmica deberá ser según lo recomendado por el fabricante y el número de polos dependerá del tipo de sistema del proyecto y se recomienda que se instale en los primeros espacios del Tablero eléctrico.

Por ningún motivo se aprobará la instalación de la protección para el Supresor de Voltajes Transcientes directamente de las Barras Principales del Tablero. El hilo del Neutro y el hilo de Polarización deberá instalarse de acuerdo a lo establecido en las normas, códigos y estas especificaciones técnicas. El gabinete será del tipo NEMA 1, de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

Para Proyectos en los cuales el Tablero Eléctrico se instale superficialmente debido a que el espesor de la pared es menor a la profundidad del Tablero, podrá ser instalado superficialmente el Supresor de Voltajes Transcientes, siempre y cuando forme parte de la columna simulada de concreto para alojar las canalizaciones para interconectar el Supresor

al Tablero y para evitar que el filo de las aristas del Gabinete del Supresor provoque daños a los usuarios.

ROTULACIÓN Y ENVIÑETADO: Todos los circuitos de todos los tableros serán rotulados, por medio de rotulador electrónico, quedando completamente marcado e identificado todos y cada uno de los circuitos que son alimentados en cada tablero, además deberá identificarse las fases correspondientes en las barras de conexión del tablero.

Todos los conductores de los circuitos ramales, incluyendo el neutro y polarización de los mismos deberán etiquetarse con cinta tipo 3 M indicando el número de circuito al cual pertenecen. También deberá etiquetarse cada elemento que conforma el circuito.

DIAGRAMA DE CARGA DE TABLEROS ELÉCTRICOS: Todos los Tableros Eléctricos deberán contener en el interior de la puerta, el cuadro de carga respectivo con la identificación de cada uno de los circuitos (en letra de imprenta) y descripción de la carga por cada circuito, así como sus protecciones eléctricas. Este cuadro deberá estar laminado en sus dos caras, con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería, cuidando siempre que su presentación sea profesional.

CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

CONDUCTOS SUBTERRANEOS.

Los conductos para las acometidas a los tableros serán construidos con tubería PVC DB60 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica, con dos pulgadas de protección de concreto.

Los conductos para las acometidas a los tableros que están en zona de tránsito vehicular serán construidos con tubería PVC DB120 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica, con dos pulgadas de protección de concreto.

En el caso que la tubería quede expuesta a daños mecánicos, se utilizará tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica, según sea el caso.

La instalación de los conductos se hará de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Cada tramo de canalización debe quedar en línea recta tanto en su proyección horizontal, como vertical. Todas las juntas serán herméticas.

Una vez instalados los conductos, el contratista cuidará que estos queden limpios y tapados con el fin de evitar la penetración de humedad y materias extrañas. Se dejará una guía en todos los conductos a partir del momento de su instalación.

Cuando en una etapa de construcción se instale únicamente la tubería, esta deberá quedar en guiada completamente y rotulada.

Se deberá considerar 2 tuberías de reserva 1" de diámetro entre los pozos de registro eléctrico desde el tablero general (si aplica).

CANALIZACIONES SECUNDARIAS

El Contratista suministrará e instalará los conductos metálicos (tubería EMT) y/o tubería EMT NO metálica, de fabricación similar a la tubería PVC (Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible o la fabricada en el país denominada tecno ducto, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectadores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros; y será utilizado en zonas NO expuestas a daño físico, o donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna de las instalaciones a rehabilitar y los módulos nuevos a construir.

En general; en los lugares en que quede expuesta la canalización a daños mecánicos toda la canalización, la alimentación de los sub tableros, el sistema de emergencia y las unidades evaporadoras y condensadoras de aire acondicionado será construida utilizando tuberías y accesorios de tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica; para el sistema de iluminación y tomas, se utilizará tubería de PVC para uso eléctrico o PVC flexible del tipo denominado tecno ducto.

Para la construcción de las canalizaciones subterráneas que se unan con tuberías metálicas, deberán utilizarse los accesorios que aseguren la impermeabilidad de las uniones.

Cuando la tubería sea canalizada por el piso deberá estar cubierta por concreto simple en su perímetro y una vez que se haya fraguado las zanjas deberán ser rellenadas y compactadas.

En los lugares en que los conductos queden adosados a losas y paredes, éstos se fijarán firmemente con Riel Strut y Hanger para el diámetro correcto de cada tubería metálica, espaciados a no más de 1 metro y fijándolas con pernos acerados de percusión.

En los lugares donde existan juntas de dilatación y se tenga paso de tubería, se usará conduit flexible forrado de PVC, del tipo "LIQUID TITE".

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformase la sección de una

tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin la aprobación del supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado en el caso que se encuentren ocultas por cielo falso, de lo contrario para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultas dentro del polín.

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

Las canalizaciones bajo el piso deberán recubrirse con una capa de concreto simple no menor de 10 CMS.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado N° 12.

TUBERIA DE ACERO RÍGIDO: Serán tuberías de peso completo IMC roscada, con un mínimo de 4". Para acometida de alta tensión, en la parte que corresponde a la subida del poste de acometida secundaria subterránea.

CLORURO DE POLIVINILO (PVC): Será del tipo "ducto eléctrico", PVC DB60 del tipo auto apagante, Será utilizado en las trayectorias subterráneas de la acometida en alta tensión, así como en la acometida y distribución telefónica, también se empleará para la canalización subterránea de alimentadores, sub alimentadores y circuitos ramales o donde se indique.

TUBERÍA CONDUIT FLEXIBLE: Denominada comúnmente como tecno ducto, será del tipo flexible, anti llamas, se utilizará para diámetros iguales o inferiores a 1", de uso protegido (no expuesto a daño físico) y deberá cumplir las normas siguientes:

Anti llamas, Flexibilidad, resistencia al aplastamiento, temperatura e impactos, Norma ASTM F-800, Norma CEI-23.14 (E1), Norma ASTM D 635, Norma ASTM D-2444 En todas las conexiones de la tubería a cajas (rectangulares, octogonales, cuadradas, etc.) deberán utilizarse los conectores adecuados y señalados para tal fin.

CONDUCTOS DE ALUMINIO GALVANIZADO: Serán de peso estándar, de fabricación nacional y acabado aluminizado; se utilizará en las partes expuestas, y en general en el servicio de los alimentadores y sub alimentadores, así señalados.

No se instalará embebido en concreto ni enterrado en la tierra.

ACCESORIOS DE LAS CANALIZACIONES: Accesorios tales como: grapas, tuercas,

“bushings”, camisas, etc., serán de hierro maleable o de acero.

CONDUCTORES: Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro de PVC, Nylon y aislamiento para 600 Voltios, tipo THHN, con chaqueta aislante libre de halógenos y baja emisión de humos (LSOH, LSZH), (red verde) calidad igual o superior a Phelps Dodge.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 12 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos o trenzados, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable TSJ 14/2, TSJ 14/3, TNM 14/2 o TNM 14/3; el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

Fase A	Negro
Fase B	Rojo
Fase C	Azul (para sistemas trifásico)
Neutro	Blanco
Polarización	Verde
Tierra aislada	Amarillo con rayas de color verde
Retorno interruptor	Amarillo

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco a satisfacción de la supervisión.

EMPALMES: Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina y conectores del tipo scotchlock. Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N° 23 y ésta a su vez cubierta con cinta No.33 No se permitirán empalmes en todo trayecto de conductores alimentadores y sub alimentadores.

CAJAS DE SALIDA: Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas apropiadas para las condiciones requeridas.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomacorrientes e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm. Máximo del plano de pared afinada. Si la canalización es superficial, se deberá dejar las cajas niveladas y deberán de ser del tipo pesado.

Las cajas rectangulares, octogonales y cuadradas deberán cumplir las normas de calidad y medidas con cajas de normas americanas, certificadas bajo el sello UL.

LOCALIZACION DE LAS SALIDAS: La localización de las salidas mostradas en los planos esquemáticos se considerará como aproximada, pudiéndose colocar cualquier salida (si es necesario) a una distancia no mayor de 40 centímetros de la localización indicada en los planos y si así es dispuesto por el supervisor.

TOMACORRIENTES

TOMACORRIENTE DE USO GENERAL: Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, configuración NEMA 5-20R, 3 hilos, 3 clavijas, 20 A, 125 V AC, de Nylon extrafuerte, resistente al alto impacto, color marfil, Leviton grado industrial, uso rudo, barra de bronce, integral, tornillos integrales de bronce con cabeza combinada, tornillo de tierra para cableado posterior, CAT 5362I; Pass & Seymour grado Especificación/ Comercial, CAT CR20-I, General Electric o mejor calidad.

Los tomacorrientes para luces de emergencia, Switch y Modem serán instalados a una altura de 2.0 a 2.50 m, de nivel de piso.

Los tomacorrientes para cocina y baños serán del tipo GFCI, y serán instalados a 1.20 m de piso o según configuración de muebles y equipo.

Tomas GFCI 20 amperios y 125 voltios montados en caja nema 5-20R tres hilos, serán utilizados en las áreas que presentan humedad, como lo son baños y cocinas, se utilizará una toma GFCI por cada circuito, su forma de conexión se describe a continuación:

1. El alimentador proveniente del subtablero se conectará a lado de la toma GFCI al que se denomina línea, el neutro en el terminal blanco o plateado y la fase en

terminal de latón.

2. Del lado denominado carga del GFCI se conectan en paralelo las demás tomas normales del circuito, y así asegurar que el circuito esté protegido contra fallos a tierra. Deberán realizarse las pruebas de verificación de funcionamiento del GFCI, el procedimiento a seguir es:
3. Se enciende el suministro eléctrico y se presiona el botón RESET, el cual debe de permanecer en posición hacia adentro, se debe conectar la carga de prueba y permaneciendo la carga encendida presionar el botón TEST para disparar el dispositivo. Esto debe interrumpir el flujo de electricidad a la carga y encender la luz roja indicadora de disparo del GFCI. Si esto sucede se ha conectado de forma correcta el GFCI de lo contrario verificar que las conexiones no estén sueltas o que se haya invertido las conexiones de LINEA y de CARGA.
4. Cuando haya más tomas conectados al GFCI se debe realizar la prueba anterior colocando la carga en uno de las tomas normales del circuito, en donde de igual forma debe cortarse el suministro eléctrico al momento de presionar el botón TEST, de lo contrario verificar las conexiones realizadas. A los tomacorrientes que se corte el suministro de energía deberán ser rotulados como “protegidos por GFCI”.
5. Deberán realizarse estas pruebas una vez al mes, para verificar su funcionamiento correcto, y cuando el GFCI se dispara aun no habiendo carga alguna conectada a él o a sus tomas protegidos significa que ha llegado a su fin de vida útil y deberá ser reemplazado.

INTERRUPTORES DE PARED TIPO PALANCA

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con N° 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Los interruptores locales en paredes, serán del tipo silencioso, de montaje a ras de la pared, de accionamiento completamente mecánico, de una, dos, tres vías o cuatro vías según sea necesario.

Los interruptores para cargas de 600 vatios o menos, tendrán una capacidad nominal de 15 Amperios a 120/277 Voltios AC. Para cargas mayores de 600 vatios, los interruptores tendrán una capacidad nominal de 20 Amperios a 120/277 Voltios AC. color marfil, material termoplástico, de alto impacto y alta resistencia al polvo y abrasivos, grado industrial, con cableado posterior, Serán iguales o de mejor calidad a los fabricados por, LEVITON, PASS & SEYMOUR O GENERAL ELECTRIC y deberán estar provistos de contacto o terminal para tierra.

La altura de montaje para los interruptores, será de 1.20 metros.

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas.

PLACAS DE PARED: Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para los toma corrientes, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las placas para los tomacorrientes e interruptores de pared deberán contener las aberturas adecuadas para el número y tipo de dispositivo que cubren. Las cajas que no lleven dispositivo serán cubiertas con tapaderas o placas sin agujeros.

Todas las placas que se utilicen para interruptores y tomacorrientes de uso general serán metálicas de acero inoxidable y para tomacorrientes de equipo electrónico o computadora, serán de nylon irrompible color Marfil para Sistema Normal, color Rojo para Sistema de Emergencia y color Anaranjado para Sistemas de Tierra Aislada. Las placas para los tomas trifilares y trifásicos serán metálicas con acabado cromado.

LUMINARIAS: El contratista instalará y suministrará las luminarias indicadas en los planos, con preferencia en las de Alta Eficiencia Energética (EE); completo con sus lámparas y equipos de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara y balastro, balastros de alto factor de potencia y del tipo electrónico, de alta eficiencia, con atenuación completa, adecuados al voltaje, frecuencia y arranque, con un nivel de ruido bajo "clase A".

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatizado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Las luminarias a instalarse serán:

- Luminaria TIPO bombillo LED de 9 a 15 Watts luz de día (si aplica), en receptáculo E27 fijo de plástico, baquelita o urea, rosca metálica completa, contacto fijo al centro; montaje en caja octogonal metálica pesada, atornillada o emperrada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela: en servicios sanitarios pequeños, bodegas pequeñas, caseta de bombeo, pasillos angostos, escaleras angostas.
- Luminaria de instalación superficial, Panel LED de luz directa 36 Watts; dimensiones de 2X4 pies, El marco frontal es de aluminio, lo que proporciona capacidades de disipador de calor y control térmico, el difusor de poliestireno blanco translúcido (PP o PS),

montaje exclusivo ajuste al ras en cielo falso, construcción modular para un fácil reemplazo de controladores o tableros de luces, se puede atornillar o emperrada a estructura de techo (polín) o losa; con pernos con tuerca y arandela: para espacios cerrados o semiabiertos que no cuentan con cielo falso, como talleres hasta 3 metros de altura, salones usos múltiples hasta 3 metros de altura, losas de edificios de más de un nivel.

- Luminaria de emergencia y seguridad, carcasa de ABS termoplástico moldeado por inyección, clasificación de llama UL 94V-0. Patrón de montaje universal J-Box. 120V / 277 VAC Operación de doble voltaje, 2x12 pcs de lámparas LED ultra brillantes 2835 SMT para modo de emergencia. (JEU9) y bajo perfil 2X8 pcs ultra brillante 2835 SMT LED lámparas para modo de emergencia. Batería incorporada de níquel cadmio de 3.6V600mAh y 3.6V1000mAh para una operación de emergencia mínima de 90 minutos. Máximo 24 horas para tiempo de recarga completo, Interruptor de prueba e indicador de carga en toda área estratégica de movimiento y evacuación.
- Luminaria para canchas tipo LED High Bay UFO de 150 W de 100 a 277 V, 180 LMW a 90°, ubicación dependerá del diseño, a instalarse en la estructura de techo de la cancha o auditorio.
- Luminaria para exterior de tipo LED Garden Light de 50 W, 120 – 240 V, a instalarse en poste metálico de 3” y 4 m de altura.

SISTEMA DE TIERRA Y POLARIZACION: Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados en planos, para la formación de las mallas de tierra se utilizará cable de cobre desnudo suave N° 2, o según sea indicado, manufacturado para cumplir con las normas ASTM.

Las barras serán de aleación acero y cobre denominadas “copperweld”, de 3 metros de longitud (10 pies) y 15.88 milímetros de diámetro (5/8”); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizarán grapas de bronce de apretar en frío con tornillo del mismo material. Toda la toma de corriente y las luminarias (las luminarias que lo requiera el fabricante) tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas o clavijas (polarizados), se utilizarán SOLDADURAS EXOTERMICAS.

La construcción de la red de tierra eléctrica para las instalaciones del sitio es un proceso importante que asegura la seguridad de las personas y los equipos eléctricos. Los pasos generales que se siguen para construir una red de tierra eléctrica para el lugar:

1. Realizar un estudio del terreno: Es importante realizar un estudio del terreno donde se construirá la red de tierra eléctrica para determinar la resistividad del suelo y establecer la cantidad de electrodos necesarios.
2. Determinar la ubicación de los electrodos: Los electrodos son elementos que se entierran en el suelo y que permiten la conexión de la red de tierra eléctrica con la tierra. La ubicación de los electrodos se determina en función de la cantidad de corriente que se espera en el sistema, en planos hay esquema aproximado de cómo hacerla.
3. Realiza la instalación de los electrodos: Los electrodos se instalan en el suelo mediante perforaciones, y su longitud dependerá de la resistividad del suelo. La cantidad de electrodos necesarios se determina en función de la corriente esperada en el sistema.
4. Después de instalar los electrodos, se realiza la conexión eléctrica entre ellos con soldadura exotérmica, utilizando conductores de cobre THHN-2 o acero galvanizado.
5. La malla de tierra es una estructura que se instala en la superficie del suelo y que conecta todos los electrodos. La malla de tierra se compone de conductores de cobre o acero galvanizado, y su diseño depende de la cantidad de corriente que se espera en el sistema, en planos hay un diseño.
6. La red de tierra se conecta a la estructura del edificio, incluyendo los elementos metálicos expuestos, como las armaduras de acero del concreto armado, las canalizaciones metálicas, y otros sistemas de puesta a tierra, como los sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos y electrónicos.
7. Una vez que la red de tierra está instalada, se deben realizar pruebas para verificar su eficacia. Esto puede incluir la medición de la resistencia de tierra y la continuidad de la red de tierra utilizando instrumentos de medición adecuados.

Es importante contar con profesionales capacitados en electricidad y sistemas de puesta a tierra para asegurarse de que la red de tierra sea diseñada e instalada correctamente, cumpliendo con las normas y regulaciones locales.

ALTURAS DE LAS SALIDAS:

Del piso terminado al centro de la caja:

- Interruptores de pared: 1.20 metros.
- Tomacorrientes dobles polarizados de pared: 0.30 metros.
- Tomacorrientes dobles para zonas de alta salinidad (salitre): 1.20 metros
- Tomacorrientes dobles de equipos especiales como luces de emergencia, entre 2.00 a 2.50, según sea requerido.
- Tomacorrientes dobles del tipo GFCI, ubicados en la cocina y baños, a una altura de 1.20 m, o dependiendo de los muebles.
- Tomacorrientes retráctiles: llevara un tomacorriente polarizado en entre cielo fijado a estructura de techo donde se conectará el retráctil.
- Tableros Eléctricos (Centros de Cargas) y Sub-tableros: 1.50 metros. Nota: No deberá sobre pasar una altura de 1.80 metros. para la instalación del disyuntor principal o MAIN).

- Controladores de Ventiladores de Techo: 1.60 metros.
- Supresor de Transientes de Voltaje: 1.50 metros.

METODOS DEL TRABAJO: Los procedimientos de la instalación eléctrica deberán ser llevados a cabo con mano de obra calificada y competente, con equipo y herramienta de trabajo completas, de buena calidad y en cantidad suficiente, todo esto deberá reflejarse en acabado y presentación impecable y profesional de la obra eléctrica.

En el proceso de montaje de luminarias deberá tenerse cuidado de no dañar la pantalla, reflector, baño de protección y acabado, los agujeros para la conexión serán habilitados sólo los necesarios, y cualquier perforación a la caja será hecha con las herramientas adecuadas.

En la recepción de la obra no se permitirán lámparas quemadas, con franjas o manchas que indiquen anormalidad, luminarias defectuosas u operación inapropiada de los equipos por daños recibidos en la construcción, manejo o cualquier defecto que a juicio de la supervisión deba ser corregido por el contratista.

Todos los interruptores y tomacorrientes se instalarán de acuerdo a la ubicación y a la altura indicada en los planos respectivos, todos los elementos de alumbrado se instalarán a plomo y a nivel, donde las cajas queden adentro de las paredes acabadas, se utilizarán cajas sin fondo y tornillos de la longitud apropiada para dejar la caja a nivel y que el interruptor quede en su posición correcta; no deberá utilizarse cuñas, láminas, arandelas, o bloques para alcanzar el nivel.

La tubería indicada en losa se instalará sobre el refuerzo de la misma antes del colado y será fijada al refuerzo por medio de alambre de amarre.

La ejecución de los trabajos de obra eléctrica deberá estar dirigido por un Ingeniero Electricista graduado con carnet vigente en el VMVDU, quien deberá contar con la experiencia necesaria para dirigir este tipo de trabajo, con capacidad y autoridad para decidir, dirigir e inspeccionar la obra.

En ausencia del Ingeniero Electricista permanecerá a tiempo completo, un Técnico en Ingeniería Eléctrica graduado con carnet de SIGET de primera categoría.

Durante la ejecución del trabajo, y antes de la aceptación final se harán pruebas preliminares en presencia del supervisor, para asegurarse que materiales y mano de obra cumplan las especificaciones. Todo defecto encontrado será corregido inmediatamente, sin costo extra para el propietario.

Es necesario que el Contratista Eléctrico tenga una apropiada coordinación de sus trabajos con los trabajos de otros contratistas, especialmente en lugares donde puede haber interferencia; de manera que el trabajo sea de primera calidad, tanto eléctricamente como estéticamente.

PRUEBAS: La prueba de red de tierra tiene que ser antes de comenzar con el trabajo de las Instalaciones Eléctricas; las pruebas de las Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor y del Propietario, dentro de las cuales están:

A-) Prueba de Resistencia de Aislamiento de los circuitos alimentadores (deberán realizarse con 1000 VDC)

Esta medición será realizada así:

- Fase A y Fase B
- Fase A y Línea Neutra.
- Fase A y línea tierra
- Fase B y Línea Neutra
- Fase B y línea tierra
- Línea tierra y línea neutro

B-) Medición de resistencia de puesta a Tierra para Tableros y subestación.

Las pruebas de aislamiento del transformador deberán utilizarse 1500 VDC y para los circuitos de luces y tomas se deberá utilizar 500 VDC.

- a) Pruebas de Tierra en los Tableros y sub tableros y en todos los circuitos secundarios, polaridad de luminarias, tomacorrientes, sistemas de protección, seguridad, comunicaciones y emergencia, en general de todos los sistemas de aterrizajes.
- b) Medición de Resistencia Óhmica de la red de tierra de las Instalaciones Eléctricas, Electromecánicas, Comunicaciones y Seguridad.

En ningún caso la resistencia de aislamiento mínimo de la instalación eléctrica será inferior a un Megaohmio, medida con los interruptores de las luminarias abiertos.

Esta medición será realizada así:

- a. Fase A y Fase B
- b. Fase A y Línea Neutra.
- c. Fase B y Línea Neutra.
- d. Voltaje aplicado 500 V d c

PRUEBA DE POLARIDAD DE LOS TOMACORRIENTES

Esta medición será realizada con el circuito de tomas de corriente cerrado; comprobándose la polaridad en cada toma de corriente así:

- a. Fase y Línea Neutra: 110 a 120 Voltios.
- b. Fase y Línea de Tierra: 110 a 120 Voltios.
- c. Línea Neutra y Línea de Tierra: 0 Voltios.
- d. Se deberá utilizar un dispositivo de medición de polaridad que nos indique que la conexión correcta de fase, neutro y polarización estén bien conectadas.

Los límites para las pruebas y los procedimientos a seguir para efectuar las mismas, serán establecidos por la Supervisión. Después de haber sido completadas, deberá llenarse reportes en que se asentaran los valores los valores obtenidos.

Para la ejecución de todas las pruebas, el contratista eléctrico deberá suministrar sin costo alguno todo el equipo necesario que a juicio de la Supervisión sea requerido.

CERTIFICACIONES Y/O CONSTANCIAS: El Contratista Eléctrico sellará y firmará un documento que certifique su responsabilidad con la obra eléctrica y las pruebas realizadas para ser entregadas a la Distribuidora Eléctrica de la zona, y al propietario (INJUVE). Y deberá presentar las siguientes certificaciones y Bitácoras de prueba:

GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES: El Contratista extenderá una garantía escrita, la cual amparará las instalaciones efectuadas, por un período de un año, calendario a partir de la fecha de recepción final de la obra por parte del supervisor y el propietario.

RECEPCIONES DE OBRA

RECEPCIONES PARA ESTIMACIONES.

Para efectos de cancelación de estimaciones, se efectuarán recepciones parciales o totales de obra ejecutada, las cuales no implicarán de ninguna manera una aceptación de la calidad de las obras.

RECEPCIONES PRELIMINARES

El contratista eléctrico, podrá solicitar recepciones preliminares o parciales de las instalaciones a él encomendadas siempre y cuando este abarque sistemas completos, a fin de que el supervisor pueda indicarle las correcciones que sean necesarias efectuar para la aceptación final de la obra.

VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES: Al finalizar los trabajos del sistema eléctrico, el Contratista deberá verificar que las superficies que fueren manipuladas por el personal

Técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones, pisos y cielo falso).

ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS: Al finalizar los trabajos el contratista entregará al propietario (INJUVE) un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico (Planta de emergencia, panel de transferencia, Banco de capacitores, Tableros Eléctricos, Supresor de Transientes de Voltaje, Luminarias, interruptores, tomacorrientes, canalizaciones, alambrado, redes de tierra, iluminación exterior, pararrayos, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

Todos estos documentos deberán estar escritos en el idioma oficial de la República de El Salvador.

RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN: Será responsabilidad de la supervisión revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular, autorizar y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas.

PLAN DE TRABAJO: El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones; así también entregará al Supervisor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades.

RECEPCION FINAL

El contratista deberá con siete días de anticipación avisar al supervisor su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se cuente con las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista eléctrico del constructor y el contratista eléctrico del supervisor.
- Que los tableros tengan su identificación y la de las cargas a las cuales sirven, (en la parte interna de la puerta, un cuadro (etiqueta) de identificación de los circuitos y descripción de la carga por cada circuito de acuerdo a las protecciones, el cuadro

deberá estar escrito con letra de imprenta, laminado con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, siempre que su presentación sea profesional.

- Que se presenten los planos de la obra tal y como fue construida, impreso debidamente firmados y sellados por el o los profesionales responsables y en digital –CD.
- Que se hayan entregado manuales e instructivos de operación de las instalaciones y equipos; los catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos que a si se requieren por estas especificaciones.

Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras y al levantamiento del acta correspondiente.



Área de Contrataciones y Adquisiciones
Organización de Estados Iberoamericanos
Para la Educación, la Ciencia y la Cultura
El Salvador