



## Sección 26 50 00

### Iluminación

---

#### 1. PARTE GENERAL

---

##### 1.1 RESUMEN

- A. Esta sección incluye la mano de obra, los materiales y los equipos necesarios para completar la instalación requerida para el elemento especificado en esta división, que incluye, sin limitarse a ello, lo siguiente:
  - a. Luminarias
  - b. Lámparas
  - c. Balastos
- B. Todos los materiales, accesorios y cualquier otro equipo necesario para la completa y correcta instalación de todas las luminarias incluidas en este contrato serán proporcionados por el contratista.
- C. Las descripciones técnicas incluidas en esta sección deben ser realizadas con el aporte de todo el material, accesorios, mano de obra, herramientas, equipo, experiencia, consultas técnicas y cualquier otro recurso que asegure su total y correcta instalación, uso y entrega final al propietario.

##### 1.2 SECCIÓN RELACIONADA

| SECCIÓN  | DESCRIPCIÓN                                           |
|----------|-------------------------------------------------------|
| 26 05 00 | GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO |
| 26 09 00 | EQUIPAMIENTO PARA EL CONTROL DEL SISTEMA ELÉCTRICO    |
| 26 20 00 | DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN                |
| 27 10 00 | CABLEADO ESTRUCTURADO                                 |
| 28 05 00 | SISTEMA GENERAL CONTRA INCENDIOS                      |

##### 1.3 PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS DE PAGO Y ALTERNATIVAS DE REEMPLAZO O SUSTITUCIÓN.

- A. Los protocolos de medición, pago, procedimientos para la aprobación de alternativas de reemplazo, órdenes de cambio, alternativas de reemplazo y/o sustitución son de carácter administrativo serán definidos dentro de los alcances del contrato de construcción o en su defecto en los procedimientos descritos en las secciones de la división 00 y 01 -Master Format 2016- según el modelo de -contratación para este proyecto.

##### 1.4 NORMAS DE REFERENCIA

- A. Se deben revisar las últimas versiones de las siguientes especificaciones:



| NORMA      | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACI        | INSTITUTO ESTADOUNIDENSE DEL CONCRETO<br>(AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)                                                                                                                                                                                    |
| ANSI C82.1 | SPECIFICATION FOR FLUORESCENT LAMP BALLASTS (ESPECIFICACIÓN PARA LOS BALASTOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES)                                                                                                                                                  |
| ANSI C82.2 | FLUORESCENT LAMP BALLASTS, METHOD OF MEASUREMENT (MÉTODO DE MEDICIÓN DE LOS BALASTOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES)                                                                                                                                           |
| ANSI C82.4 | SPECIFICATIONS FOR HIGH-INTENSITY-DISCHARGE AND LOW PRESSURE SODIUM LAMP BALLASTS (MULTIPLE SUPPLY TYPE) (ESPECIFICACIONES PARA LOS BALASTOS DE LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD Y LÁMPARAS DE SODIO DE BAJA PRESIÓN (DE TIPO SUMINISTRO MÚLTIPLE) |
| NEMA LE 2  | HID LIGHTING SYSTEM NOISE CRITERION (LS-NC) ESPECIFICACIONES SOBRE LOS CRITERIOS DE RUIDO (LS-NC) DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN CON LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD)                                                                                 |
| NEMA WD 6  | WIRING DEVICES-DIMENSIONAL REQUIREMENTS (DISPOSITIVOS DE CABLEADO – ESPECIFICACIONES DIMENSIONALES)                                                                                                                                                       |
| NFPA 70    | NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)                                                                                                                                                                                                                            |
| NFPA 101   | LIFE SAFETY CODE                                                                                                                                                                                                                                          |
| UL 57      | ELECTRIC LIGHTING FIXTURES (LUMINARIAS ELÉCTRICAS)                                                                                                                                                                                                        |
| UL 924     | EMERGENCY LIGHTING AND POWER EQUIPMENT (EQUIPOS DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA Y DE GENERACIÓN DE ENERGÍA)                                                                                                                                                  |
| UL 935     | FLUORESCENT LAMP BALLASTS (BALASTOS DE LÁMPARAS FLUORESCENTES).                                                                                                                                                                                           |
| UL 1029    | HIGH-INTENSITY-DISCHARGE LAMP BALLASTS (BALASTOS DE LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD).                                                                                                                                                             |
| UL 1570    | STANDARD FOR FLUORESCENT LIGHTING FIXTURES (NORMA SOBRE LAS LUMINARIAS FLUORESCENTES)                                                                                                                                                                     |
| UL 1572    | HIGH INTENSITY DISCHARGE LIGHTING FIXTURES (LUMINARIAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD)                                                                                                                                                                    |

## 1.5 DEFINICIONES

- A. IP: Es la norma que clasifica y tasa el grado de protección que ofrece un componente o equipo contra la intrusión (partes del cuerpo como las manos y dedos), el polvo, el contacto accidental, y agua por las cubiertas mecánicas y las cajas eléctricas.
- B. Es publicado por la Comisión Electrotécnica Internacional bajo el código ANSI/IEC 60529. La norma europea equivalente es la norma EN 60529
- C. La nomenclatura incorpora dos dígitos, con la siguiente lectura:

- 
- D. El primer dígito indica el nivel de protección que ofrece el componente o equipo contra el acceso a partes peligrosas (por ejemplo, conductores eléctricos, partes móviles) y la penetración de cuerpos sólidos extraños.
  - E. El segundo dígito indica el nivel de protección que ofrece el componente o equipo contra la penetración perjudicial de agua
  - F. IK: Esta es una clasificación numérica internacional para especificar la capacidad de protección proporcionados por un componente o equipo envolvente de materiales eléctricos contenidos contra los impactos mecánicos externos. Proporciona un medio para proteger su contenido de los impactos externos.
  - G. Es publicado por la Comisión Electrotécnica Internacional bajo el código ANSI/IEC 62262. La norma europea equivalente es la norma EN 62262
  - H. CRI: Es una medida cuantitativa de la capacidad de una fuente de luz para revelar los colores de varios objetos fielmente en comparación con una fuente de luz ideal o natural. A más alta la anotación, más fiel la reproducción del color
  - I. Luminarias HID: Se refiere a la tecnología de iluminación que se basa en una carga eléctrica para encender el gas xenón contenido en un bulbo sellado. La tecnología de las lámparas HID de calle, llenas de vapor comunes, no tienen un filamento, sino que crea la luz mediante la ignición de un arco entre dos electrodos. Las luces HID deben su nombre a la intensa luz blanca producida por la descarga eléctrica. Las lámparas HID también se llaman las lámparas de xenón, en referencia a un gas dentro de las lámparas
  - J. Inspector: Es el profesional o equipo multidisciplinario de profesionales contratados por el Propietario / Desarrollador para la lectura fiel, y si es necesario, el análisis para la determinación por medio del mejor criterio de interpretación de la intención de diseño, para asegurar el cumplimiento de lo indicado en Documentos contractuales, Documentos de construcción, Especificaciones técnicas, instrucciones y notas aclaratorias; permisos obtenidos, regulaciones vigentes y aplicables y cualquier situación ambigua, emergente o imprevista
- 



### 1.5.1 Abreviaturas

- A. IP: Ingress Protection Rating / Clasificación de Protección ante la Invasión
- B. IK: External Mechanical Impact Rating / Clasificación de Impacto Mecánico Externo (no es acrónimo)
- C. CRI: Color Rendering Index / Índice de Reproducción de Color
- D. LED: Light Emitting Diode / Diodo Emisor de Luz
- E. HID: High Intensity Discharge / Descarga de Alta Intensidad
- F. Nota del Especificador: Otras abreviaturas se expresan dentro del texto relacionado.

### 1.6 SUSTITUCIONES

- A. Propósito: Sólo serán consideradas las sustituciones cuando el Propietario reciba beneficios o porque los materiales ya no están disponibles, siempre que no sea por incumplimiento del Contratista.
- B. En los casos donde se especifican marcas o nombres de casas comerciales, queda entendido que el Contratista usará esa información como guía para efectos de presupuesto y para el perfecto entendimiento de la calidad, color, textura, forma y demás atributos que el Propietario o desarrollador desea controlar por motivos de diseño y uso.

#### 1.6.1 Opciones del contratista.

- A. Seleccionar el producto que cumpla con el estándar de referencia para productos especificados sólo por estándar de referencia.
- B. Seleccionar el producto de cualquier fabricante nombrado que cumpla con las especificaciones establecidas para productos especificados, nombrando uno o más productos de fabricantes.
- C. Someter una solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado cuando los productos o fabricantes estén enunciados en las Especificaciones.
- D. Cuando se utilicen los términos "o igual", "o igual aprobado" o referencias similares, someter solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado en las Especificaciones.

### 1.7 SUBMITTALS.

- A. Datos y extractos de catálogo de cada producto y componente especificados en este documento, listando todas las características y especificaciones físicas y eléctricas para mostrar que sean conformes con todas las normas listadas.
- 

- 
- B. En relación con los elementos de catálogo estándar que no tengan modificaciones, presentar fichas técnicas que muestren claramente todos los elementos que deben suministrarse y todos los datos de producto correspondientes. Si una ficha técnica mostrase más de un (1) tipo de aplique, toda la información no aplicable se eliminará. El fabricante o el representante local del fabricante deberá preparar documentación e incluir una hoja de presentación para cada tipo de aplique que indique claramente lo siguiente:
  - C. Tipo de luminaria, tamaño, material, de interior o de exterior, difusores o lentes, deflectores y acabados, así como medios y métodos de fijación.
    - a. Nombre del representante del fabricante
    - b. Número de catálogo completo referente a la luminaria, incluyendo accesorios y opciones, así como cualquier elemento vario detallado en la descripción escrita de la especificación.
    - c. Información sobre la lámpara, incluyendo fabricante y código de lámpara completo
  - D. Si es pertinente, información sobre el balasto, incluyendo fabricante, características, número de modelo y voltaje. Proporcionar informe de prueba del fabricante referente a los balastos electrónicos y datos de prueba de los balastos en relación con las unidades de disyunción clase P basadas en los criterios especificados.
  - E. Informe de prueba fotométrica referido a cada tipo de luminaria y combinación de lámparas listados en la Tabla de lámparas/Extractos de catálogo. Los informes de las pruebas estarán basados en los procedimientos de prueba publicados de la Illuminating Engineering Society y contendrán las curvas de distribución de la potencia lumínica en bujías en cinco planos laterales referente a lámparas con distribuciones asimétricas y los datos de luminancia de las lámparas en relación con los ángulos verticales por encima de 45 grados desde el nadir.
  - F. Planos de taller:
    - a. Detalles de sujeción de las lámparas empotrados, montados en superficie o suspendidos de falsos techos. Los detalles ilustrarán de forma clara los métodos propuestos para cumplir con los requisitos de CCR Título 24 y CBC Norma nº 47-18 cuando se requiera un soporte independiente del sistema de falso techo.
  - G. Presentar instrucciones de instalación del fabricante.
  - H. Garantía.
  - I. Los manuales de funcionamiento y mantenimiento que deben presentarse incluirán lo siguiente:
    - a. Instrucciones de mantenimiento de rutina y herramientas requeridas
    - b. Lista gráfica de piezas y números de las piezas
- 

- c. Tipos de productos de limpieza que se emplearán
- d. Números de teléfono de los distribuidores autorizados de piezas de repuesto y servicio técnico.

## 1.8 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

### 1.8.1 Calificaciones

- A. El Fabricante será una empresa de reconocida trayectoria en el ramo del mercado, con certificaciones locales o internacionales que permitan verificar la calidad de los procesos de fabricación:
- B. Certificaciones locales
  - a. Instituto de normas técnicas de Costa Rica (INTECO)

Nota del Especificador: La certificación local deberá provenir del ente certificador de la ubicación geográfica del sitio de fabricación

- A. Certificación UL: Todas las lámparas se fabricarán siguiendo estrictamente los requisitos pertinentes en vigor de Underwriters Laboratories, Inc. "Standards for Safety" ("Normas de seguridad") u otros que puedan ser aplicables. Se proporcionará una certificación de UL para cada tipo de aplique y se colocará en cada uno la etiqueta o etiquetas apropiadas en una posición no visible.
- B. Conformidad: Las luminarias se fabricarán siguiendo estrictamente los documentos del contrato.
- C. Códigos: Los materiales y la instalación estarán de acuerdo con la última revisión del código eléctrico nacional de Costa Rica y cualquier código o reglamento estatal y local aplicable.

## 1.9 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

- A. Los materiales incluidos en esta sección serán transportados, almacenados y estibados bajo la única e irrevocable responsabilidad por parte del contratista general.
- B. Se deben seguir las instrucciones originadas por el fabricante de referencia de ésta sección, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible.
- C. El material dañado por no observar lo indicado en este apartado, no será reconocido por la inspección ni el propietario.
- D. Los materiales incluidos en ésta sección serán asegurados por el proveedor hasta el momento del recibo parcial de la obra por parte del contratista general.

- 
- E. Siendo previamente informado el propietario, el seguro puede tener cobertura limitada, siempre y cuando el contratista general asuma el riesgo complementario bajo su propio seguro.
  - F. Garantizar que los elementos almacenados puedan ser identificados correctamente.
  - G. Se designará en obra a una persona para la recepción de todos los materiales y equipos a fin de que dicha persona certifique las especificaciones del material de acuerdo a lo establecido en el contrato.
  - H. Los sistemas o materiales de esta sección deberán de entregarse en el sitio en cajas selladas, claramente etiquetadas con el nombre del fabricante y la descripción del artículo.
  - I. Procure almacenar la menor cantidad de material y que cuando llegue al sitio sea para iniciar de manera inmediata su instalación.

### 1.10 GARANTÍAS.

- A. La garantía del fabricante o proveedor no limita ni deprime otros derechos y beneficios para que el propietario, desarrollador o interesado pueda establecer y contratar con el contratista.
- B. El texto de la garantía debe proceder directamente del fabricante. Debe incluirle la reparación o remplazo por defectos de fabricación o desempeño según sea el caso no sea el solicitado, durante el periodo de garantía.
- C. Materiales: Garantía del Fabricante por 2 años sobre cualquier tipo por defectos de fabricación siempre que se cumplan los protocolos de inspecciones anuales.
- D. Mano de Obra: Garantía del instalador por 2 años para la instalación
- E. El Contratista extenderá una garantía en que se indique que la manipulación, cuidado y ejecución del trabajo incluido en esta Sección no afecta la garantía extendida por el Fabricante.
- F. Garantía solidaria del Contratista por 2 años por defectos de mano de obra de instalación del material y accesorios objeto de esta Sección de Especificación.

### 1.11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LOS PRODUCTOS

- A. El contratista deberá instalar las luminarias especificadas en esta sección y en conjunto con lo indicado en planos, así como la aprobación de inspección. Se deberá suministrar al menos productos adicionales a cada tipo de luminaria:
  - a. 2 adicionales si se instalaron menos de 10 de un tipo de bombillo
  - b. 4 adicionales si se instalaron entre 11 y 20 de un tipo de bombillo
  - c. 6 adicionales si se instalaron entre 21 y 50 de un tipo de bombillo
  - d. 8 adicionales si se instalaron de 51 en adelante de un tipo de bombillo

## 2. PARTE: EL PRODUCTO.

---





## 2.1 MATERIALES

### 2.1.1 Generalidades

- A. Proporcionar, instalar y cablear las luminarias listadas o indicadas por denominación de tipo en los planos. En caso de omitirse dicha denominación, las lámparas serán del mismo tipo que el mostrado para las salas de uso similar. Se deberá verificar antes de su adquisición e instalación. No se aceptarán lámparas alternativas.
  - B. Las ubicaciones de las lámparas en los planos eléctricos son esquemáticas. Se comprobará su ubicación y las distancias entre los mismos con los planos arquitectónicos de los techos y con otros datos de referencia antes de adquirirlos. Coordinar las condiciones del espacio, incluyendo los espacios libres en altura y los componentes del techo que interfieran, como pueden ser los conductos, las aberturas, las vigas y las tuberías, antes de la instalación.
  - C. Comprobar los acabados arquitectónicos e independientemente de los accesorios indicados en el catálogo, proporcionar las lámparas con la guarnición, los marcos, los soportes, los ganchos de sujeción y otros accesorios varios apropiados o coordinar adecuadamente con dichos acabados. Donde se requiera, proporcionar refuerzos para la estructura del techo a fin de sostener el peso de las lámparas.
  - D. Las lámparas estarán libres de fugas de luz y diseñados para proporcionar ventilación suficiente a las lámparas y los balastos, incluyendo orificios de ventilación donde se requiera. Las lámparas del exterior con orificios de ventilación tendrán pantallas de tela metálica en dichos orificios.
  - E. Las luminarias empotradas fluorescentes se ajustarán a las últimas normas NEMA incluyendo las referencias a dimensiones de las lámparas y las especificaciones de temperatura.
  - F. El reflector tendrá una reflectancia mínima del 85 por ciento.
  - G. Los focos y las lentes serán de acuerdo con lo especificado en el apartado sobre tipos de lámparas individuales.
  - H. Se sustituirá las lámparas defectuosos, dañados o insatisfactorios sin coste adicional para el propietario y de forma satisfactoria para el equipo de diseño.
  - I. Los conos reflectores, los deflectores y los elementos decorativos de las lámparas no se instalarán hasta haber concluido el revoque, la instalación de las baldosas de techo, la sujeción de las lámparas y la limpieza general de la zona.
  - J. Se proporcionará mano de obra y materiales para la instalación definitiva de las lámparas ajustables bajo la supervisión del arquitecto. La instalación definitiva tendrá lugar inmediatamente antes de que se entregue el edificio al propietario y después de las horas de trabajo normales donde se requiera.
  - K. En las lámparas que usen lámparas con haces asimétricos, los dispositivos de ajuste de las lámparas se dispondrán de forma que aseguren la orientación permanente del haz de luz y no se vean afectados por la necesidad de recambiar las lámparas.
- 

- 
- L. Lámparas montadas en superficie y sobre pies: Se proporcionará soportes auxiliares para el montaje de lámparas en las zonas sin falsos techos. Dichos soportes abarcarán un mínimo de 2 nervios del forjado por cada aplique individual y estarán anclados de forma segura y correcta al mismo. Se proporcionará un cable de acero de seguridad fijado en un extremo a un elemento estructural y en el otro al cuerpo del aplique a través del pie del aplique. A menos que señale de otro modo, las lámparas montadas sobre pie tendrán una altura de 9 pies (2,7 m) por encima del suelo acabado. Las lámparas se montarán a suficiente distancia de tuberías, conductos, aberturas y equipos mecánicos.
  - M. Cada aplique fluorescente tendrá su propio balasto electrónico a menos que se requiera un sistema de cableado en tándem (maestro - esclavo) de la forma siguiente:
    - a. Donde se instale lámparas de lámpara sencilla en una hilada continua.
    - b. Cuando se instale lámparas de dos o tres lámparas en una hilada continua, y cada hilada deba conectarse de forma separada.
    - c. Donde se instale lámparas en superficie o colgantes (de una o tres lámparas) a una distancia de 12" (30 cm).
    - d. Donde se instale lámparas empotrados (de una o tres lámparas) a una distancia de 10' (25 cm).
  - N. Se proporcionará rejillas para lámparas fluorescentes de tipo regleta o industriales cuando se utilicen en zonas de conserjería, almacén y cualquier zona de servicio.
  - O. Las unidades completas y todos los componentes eléctricos de las lámparas de descarga de alta intensidad, fluorescentes, incandescentes y especiales llevarán la etiqueta UL. Las etiquetas no se colocarán en lugares visibles.
  - P. Los reflectores, los conos o los deflectores estarán libres de líneas en espiral, ondulaciones o cualquier marca o mella causadas por remachado o cualquier otra técnica de ensamblaje. No habrá visible ningún remache, resorte u otro material tras la instalación.
  - Q. El portalámparas estará fijado de forma rígida y segura al recinto o la vaina del aplique para garantizar una temperatura de funcionamiento segura, de acuerdo con la recomendación impresa del fabricante de las lámparas.
  - R. Todas las partes metálicas expuestas de las luminarias exteriores serán de acero inoxidable, aluminio anodizado o tendrán un revestimiento de cinc de 4 milipulgadas aplicado después de la fabricación y antes del acabado. Los tornillos y los elementos de cierre serán de acero inoxidable. Los acabados mediante pintura serán de acuerdo con lo especificado en las tablas.
  - S. Todas las luminarias fluorescentes de tipo industrial tendrán un acabado esmaltado vitrificado.
  - T. Los equipos de iluminación serán de marca y catálogo indicados, o similares aprobados previamente por el inspector.
  - A. Los tubos fluorescentes serán del tipo que se indica en la simbología.
- 

- 
- B. La alimentación de todas las unidades de iluminación se hará a partir de las cajas de conexiones correspondientes, por medio de BLEX, con dos conductores No.14 AWG, fijado a la tapa de la caja por medio de un conector apropiado.
  - C. Para el caso de las lámparas alimentadas con línea de tierra, el cordón será de tres conductores, uno de los cuales servirá para conectar la unidad al sistema de tierras.
  - D. Los reactores o balastos de las unidades fluorescentes y de arco, serán de alto factor de potencia y bajo nivel de ruido, marca Sylvania modelo 571, o similar aprobado. Nivel de ruido clase A, o cuando así se indique de tipo electrónico.

### 2.1.2 LÁMPARAS

- A. Fabricantes disponibles: Sujeto al cumplimiento de los requisitos, entre los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse a la instalación se incluyen, sin limitarse a ellos, los siguientes:
    - a. Philips
    - b. General Electric
    - c. Osram/Sylvania
  - B. Lámparas
    - a. Las lámparas serán nuevas y de la potencia y el tipo indicados o según lo requerido para el aplique concreto que se instale.
    - b. Se proporcionará lámparas incandescentes y lámparas de tungsteno-halógeno con capacidad nominal de 130V siempre que se disponga de ellas.
    - c. Se proporcionará lámparas de descarga de alta intensidad (H.I.D.) del tipo y potencia mostrado en los planos. Las lámparas serán compatibles con el balastro del aplique.
    - d. Los tubos fluorescentes serán del tipo T8, (2,54 cm de diámetro) 1.22 m (4 pies) de largo, temperatura de color de 6.500 °K, CRI 85% promedio de vida 20.000 horas, excepto que en planos se indique lo contrario.
    - e. Los balastos de las luminarias serán electrónicos de alto factor de potencia y con bajo contenido de armónicos. Deberán ser aprobados UL y ETL.
  - C. LUMINARIAS EN AULAS, ADMINISTRACIÓN Y COMEDOR
    - a. Se utilizarán luminarias LED siempre que estén disponibles y cumplan con las indicaciones de tipo y potencia indicadas en planos.
    - b. Las luminarias tipo fluorescente serán, salvo indicación contraria en planos, para un voltaje de operación de 120V, con tubos T8, balastro electrónico, para colocar de parche o de empotrar, con difusor cuadrículado color blanco, de 1.22 m de largo, igual o superior al modelo de Sylvania especificado en los planos y serán aprobadas UL.
- 



D. LUMINARIAS EN PASILLOS

- a. Serán, salvo indicación contraria en planos, para colocar de parche, con voltaje de operación de 120V, con fluorescente ahorrador de energía de 25W, base E-27, con protección contra vandalismo, IP-65, igual o superior al modelo de Sylvania especificado en los planos.

E. LUMINARIAS FLUORESCENTES EN AULA DE CÓMPUTO.

- a. Serán, salvo indicación contraria en planos, para colocar de parche, con voltaje de operación de 120V, con 2 tubos T8, balastro electrónico, 2.44m de largo, igual o superior al modelo de Sylvania especificado en los planos.

F. LUMINARIAS EN SERVICIOS SANITARIOS Y BODEGAS.

- a. Será para colocar de parche, voltaje de operación 120V, con fluorescente ahorrador de energía de 20W, base E-27, con difusor acrílico lechoso, igual o superior al modelo de Sylvania especificado en los planos.

G. LUMINARIAS EXTERIORES.

- a. Será para uso a la intemperie, voltaje de operación de 240V y bulbo metalarc de 250W, con fotocelda y refractor de vidrio temperado, balastro de alto factor de potencia, del tipo multivoltaje, igual o similar al modelo Sylvania especificado en los planos. Se deberá instalar en un poste de HG de 6 metros de altura, según detalle mostrado en planos.

H. LUMINARIAS DE EMERGENCIA

- a. Las luminarias de emergencia deberán tener como mínimo las siguientes características:
  - b. Autonomía: 90 minutos como mínimo, según NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9
  - c. Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías, medido a nivel del suelo. NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9.
  - d. Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación, NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9
  - e. Baterías recargables.
  - f. Alimentación a 120V.
  - g. Encendido automático.
  - h. Incluir los módulos de señalización, cuando se requieran, según se indica en planos
  - i. Certificado UL tanto la lámpara como el dispositivo luminoso de señalización
  - j. Sistemas de protección contra descarga total de batería y contra errores de conexión.
  - k. Deberán suministrarse e instalarse todas las luminarias y dispositivos de emergencia que se muestran en los planos.
  - l. Además, se deberá garantizar la existencia de repuestos tales como baterías recargables, bulbos y dispositivos electrónicos.
- 



m. El modelo de referencia, tanto para luminaria como dispositivo de señalización, será igual o superior al modelo especificado en los planos.

I. Balastos fluorescentes

- a. Fabricantes disponibles: Sujeto al cumplimiento de los requisitos, entre los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse a la instalación se incluyen, sin limitarse a ellos, los siguientes:
    - Lutron.
    - Advance.
    - Osram/Sylvania.
    - O igual equivalente.
  - b. Proporcionar balastos sólo de fabricantes con al menos diez años de producción.
  - c. Los balastos estándar serán electrónicos de tipo “arranque programado”.
  - d. Los balastos tendrán las siguientes características:
    - Factor de balasto: del 80 al 100%
    - Factor de cresta de corriente de lámpara: inferior a 1,7
    - Tensión de filamento: de 2,5 a 3,6 voltios
    - Oscilación: inferior al 1%
    - Certificación UL: clase P
    - Nivel sonoro: A o mejor
  - e. Los balastos de lámparas serán luces de funcionamiento con frecuencias entre 25 y 35 kHz sin parpadeo.
  - f. Los balastos tendrán el porcentaje de distorsión mínimo y distorsión armónica total (que no supere el 15% de los armónicos totales y el 10% de residuo de la armónica).
  - g. Proporcionar a los balastos supresión de interferencia de radiofrecuencia de línea incorporada y protección contra las sobretensiones y tensión transitoria hasta 6.000 voltios.
  - h. Proporcionar balastos con factor de potencia elevado (90 por ciento o superior), con certificación UL listed y que no contengan PCB. Los balastos cumplirán con el informe 18 de las normas FCC y la norma IEEE 587 para resistir los picos transitorios de línea.
  - i. Se proporcionará balastos cuya temperatura de funcionamiento no supere los 80 °C en ningún punto de la caja durante el funcionamiento normal.
  - j. Se proporcionará balastos revestidos de acero capaces de iniciar las lámparas a 0 °F (-17° C).
  - k. Los balastos para lámparas exteriores serán de tipo baja temperatura para funcionamiento a 20 °F (-6,6 °C).
  - l. No se aceptarán los balastos de 3 y 4 lámparas.
- 



J. Balastros

- a. Fabricantes disponibles: Sujeto al cumplimiento de los requisitos, entre los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse a la instalación se incluyen, sin limitarse a ellos, los siguientes:
  - Lutron.
  - ETTA.
  - o igual equivalente.
- b. Los balastos reductores de luz tendrán las mismas características que las especificadas para los balastos no reductores de luz.
- c. Los balastos reductores de luz tendrán capacidades de control desde el 100% hasta el 5% de pleno rendimiento lumínico.
- d. Las contribuciones armónicas no superarán el 15% del armónico total y el 10% del residuo de la tercera armónica.

K. Balastos de lámparas de descarga de alta intensidad

- a. Fabricantes disponibles: Sujeto al cumplimiento de los requisitos, entre los fabricantes que ofrecen productos que pueden incorporarse a la instalación se incluyen los siguientes, sin limitarse a ellos:
  - Advance
  - Venture
  - O igual equivalente
- b. Proporcionar balastos de lámparas de descarga de alta intensidad con factor de potencia elevado, de tipo regulador y conformes a las normas NEMA aplicables.
- c. La tensión de entrada y las potencias se encuentran listados en la Tabla de lámparas.
- d. Temperatura mínima de arranque: Menos 20 °F (-28,8 °C).
- e. Proporcionar balastos de descarga de alta intensidad de tipo encapsulado con la especificación de sonido más baja disponible.

L. APAGADORES

- a. Todos los apagadores deberán contar con su respectiva placa de nylon. La conexión deberá ser la adecuada según la función indicada en planos (sencillo, doble o triple). Serán para 120V, 15A, grado comercial, instalados a la altura especificada en planos, aprobados UL.

M. VENTILADORES

- a. Los ventiladores serán tipo orbital, de 16 pulgadas, con movimiento de 360°, voltaje de operación de 120V, igual o superior al modelo especificado en los planos. El control de velocidad deberá ser para montaje en pared y deberá tener la capacidad para manejar las unidades indicadas en planos. Será igual o superior al modelo especificado en los planos.
- 

- 
- b. Cada unidad deberá quedar soportada en todos los casos, a la estructura del techo. Para ello se deberá, salvo indicación contraria en planos, soldar en cada sitio elegido, una base metálica de 120 x 120 mm y de 6,35 mm de grosor; para luego anclar la base del ventilador mediante cuatro tornillos con tuerca y arandela de presión.

## 2.2 LIMITACIONES EN SUSTITUCIONES

- A. Si se admiten sustituciones o alternativas de reemplazo
- B. Verificar protocolo de submittal para presentación de alternativas

## 2.3 OPCIONES DE PRODUCTO

- A. Se admitirán productos de desempeños similares o superiores a los descritos en este documento.
- B. No se garantiza que la presentación de opciones de producto sea aprobada por arquitectura o el propietario, pero se abre la posibilidad de consideraciones en este sentido.

## 2.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- C. Cada una de las especialidades deberá ser diseñada y presentada en planos y especificaciones en base a estándares y normas internacionales, definiéndose apropiadamente las variables de cálculo de las que depende la buena operación de cada sistema. El proyectista deberá presentar las memorias de cálculo de cada especialidad con los datos principales.
  - D. En el caso de la especialidad de electricidad, deberá hacer mención a las capacidades a instalarse en el local y deberá incluir la memoria, cuadro de consumos de equipos e iluminación, detalles de circuitos, diagrama unifilar, cuadro resumen y esquema del tablero.
  - E. Cumplimiento de la norma NFPA-70 y regulaciones nacionales y el uso de materiales de 1ª calidad certificados UL o CE.
  - F. Se recomienda el uso de tecnologías de ahorro energético tales como fluorescentes, sensores de presencia y temporizadores, y el uso de luces con baterías de emergencia en rutas de evacuación.
- 

### 2.4.1 Conexión y garantía de instalación de equipo

- A. Todos los equipos indicados en los planos y especificaciones serán suministrados e instalados por el Contratista, la conexión de los ductos y tuberías y conductos eléctricos que deberán llegar a ellos, de acuerdo con los planos, deberán también ser entregados e instalados por el Contratista el cual tendrá también la responsabilidad de ponerlos en operación.
- B. El Contratista garantizará al aceptar su oferta, que todo trabajo efectuado estará libre de defectos en mano de obra y materiales y que todos los aparatos desarrollarán sus capacidades y eficiencias preestablecidas por el fabricante y si en el período de un año a partir de la entrega provisional del trabajo aparecieran defectos de mano de obra, materiales o funcionamiento, el Contratista deberá remediar dichos defectos sin costo adicional para el propietario. Estos defectos deberán ser corregidos dentro de un tiempo razonable, el cual será establecido por los inspectores.
- C. En ningún caso se podrán chorrear losas, columnas, vigas o similares sobre tuberías o equipo electromecánico o dejar el mismo condenado, sin haber efectuado las respectivas pruebas y haber sido comprobada la instalación por el inspector eléctrico o en su ausencia por el inspector general o el residente por parte del propietario.
- D. La responsabilidad por la protección del equipo eléctrico suministrado e instalado por el Contratista será suya hasta tanto no haya sido recibido oficialmente el trabajo. Cualquier daño que ocurra al equipo será reparado por el Contratista a plena satisfacción de la Institución debiendo otorgarse las garantías que el caso amerite.

### 2.4.2 Tabla general de niveles de iluminación

| Áreas                                                                                                    | Categoría | Iluminancia   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|
| Áreas públicas con alrededores oscuros                                                                   | A         | 20 – 50       |
| Orientación simple para las visitas temporales cortas                                                    | B         | 50 – 100      |
| Área de trabajo donde las tareas visuales se realizan ocasionalmente                                     | C         | 100 – 200     |
| Áreas para tareas visuales de alto contraste o de tamaño grande                                          | D         | 200 – 500     |
| Áreas para tareas visuales de mediano contraste o de tamaño pequeño                                      | E         | 500 – 1000    |
| Áreas para tareas visuales de bajo contraste o de tamaño muy pequeño                                     | F         | 1000 – 2000   |
| Áreas para tareas visuales de bajo contraste con objetos de tamaño muy pequeño, por períodos prolongados | G         | 2000 – 5000   |
| Áreas para tareas visuales que requieren exactitud por períodos prolongados                              | H         | 5000 – 10000  |
| Áreas para tareas visuales muy especiales con contraste extremadamente bajo y objetos muy pequeños       | I         | 10000 – 20000 |

### 2.4.3 Tabla de niveles de iluminación esperados en edificios de oficinas

| Área o tipo de actividad     | Iluminancia |
|------------------------------|-------------|
| Exigencia visual muy baja    | 50 - 100    |
| Exigencia visual baja        | 100 - 200   |
| Exigencia visual moderada    | 200 - 500   |
| Distinción clara de detalles | 500 - 700   |
| Distinción fina de detalles  | 700 - 1000  |
| Exigencia visual alta        | 500 - 1000  |
| Exigencia visual muy alta    | 1000 - 2000 |
| Baños o Lavabos              | 100 - 200   |
| Deposito                     | 50 - 100    |
| Entrada                      | 100 - 200   |
| Escaleras                    | 100 - 200   |
| Corredores o Pasillos        | 100 - 200   |
| Archivo                      | 200 - 500   |
| Salas de Conferencia         | 200 - 700   |
| Salas de Reunión             | 200 - 700   |
| Salas de Recepción           | 200 - 700   |
| Salas de Lectura             | 300 - 500   |
| Salas de Computadora         | 200 - 500   |
| Salas de Control             | 200 - 500   |
| Salas de Dibujo              | 1000 - 2000 |
| Salas de Contabilidad        | 1000 - 2000 |
| Oficina Abierta              | 500 - 1000  |
| Oficina Privada              | 300 - 1500  |
| Comedores                    | 200 - 500   |
| Cafetín                      | 200 - 500   |
| Cocina                       | 200 - 500   |

## 3. PARTE: EJECUCIÓN

### 3.1 GENERALIDADES.

- A. Todas las lámparas instaladas en techos de paneles de yeso o techos de escayola se proporcionarán con marcos metálicos. Las lámparas en superficies de hormigón tendrán una carcasa de acero con acabado de pintura bituminosa y autorizada para usarse en hormigón. Las lámparas serán compatibles con el tipo de techo.
- B. Todas las luminarias ajustables serán orientadas y fijadas en presencia del arquitecto.

- 
- C. Las lámparas colgadas de varillas estarán provistas de pivotes a rótula, situados en los escudetes, y de ejes oscilantes en las lámparas, permitiendo un giro de como mínimo 45 grados desde la vertical. Los vástagos serán de tubo de 3/8" de diámetro interno mínimo y tendrán un acabado acorde con el aplique.
  - D. Las luminarias situadas en espacios de máquinas y salas de maquinaria se muestran sólo en sus ubicaciones aproximadas. No instalar puntos de luz o lámparas hasta haber instalado las tuberías y los conductos; a continuación, se instalará las luminarias en las ubicaciones que más se adecuen a la disposición de los equipos y según lo apruebe el arquitecto. Comprobar las ubicaciones de las lámparas en los cuartos de maquinaria de ascensores antes de la instalación.
  - E. El soporte para las lámparas fluorescentes montados en superficie o colgados de varillas será un perfil estructural o un hierro en escuadra con pernos de 5/16", salvo cuando estén montados directamente en estructuras de hormigón, en cuyo caso se utilizará anclajes y elementos de suspensión. El método exacto de soporte se determinará en conjunción con el arquitecto.
  - F. Varillas (donde se especifique): Cada aplique de 4' y 8' montado individualmente será sostenido por 2 varillas. Para las lámparas montados en líneas continuas en las que cada uno de las lámparas está montado sobre perfiles de montaje común, o bien sujetos rígidamente entre sí, se instalará una varilla por cada tramo de lámpara de 4' y 2 por cada tramo de lámpara de 8'. Las varillas estarán situadas entre sí a distancias regulares no superiores a 50" (1,27 m). Antes de instalar los soportes de varillas montados en el techo, la distancia exacta entre las varillas se determinará conjuntamente con el arquitecto. Se deberá proporcionar todos los suplementos de ajuste metálicos, los espaciadores y los pernos o dispositivos de montaje que se requieran a fin de permitir ajustar firmemente las lámparas montados en superficie en los soportes de techo o los soportes de sujeción sin desplazar las baldosas de techo.
  - G. Las luminarias fluorescentes que deban montarse en líneas continuas de dos o más lámparas tendrán al menos dos pernos u otros dispositivos de enclavamiento, según lo que apruebe el arquitecto, en cada conexión para proporcionar un correcto alineamiento de las lámparas.
  - H. No se instalará rejillas, difusores o lentes en las luminarias hasta que todo el acristalamiento se haya completado y todos los trabajos de revoque, esmerilado, limpieza con arena, pintado, etc. y el barrido y la limpieza del polvo se hayan completado.
- 

- 
- I. Las luminarias fluorescentes empotradas estarán sostenidas de forma independiente mediante cables AWG #10 fijados a anclajes especificados en la losa situada encima. Un aplique de 2' x 4' y 2' x 2' requerirá cuatro cables, y uno de 1' x 4' requerirá cuatro cables. Un cable deberá estar sujeto a las lámparas montados en superficie. Todos los cables deberán tener como mínimo una holgura de 1”.
  - J. Todas las luminarias empotradas se instalarán en un techo que tenga una clase de resistencia al fuego de una hora o más con recintos para caja con una clase de resistencia al fuego igual a la del techo. El espacio entre el aplique y el recinto será de 1” para las lámparas fluorescentes y 3” para los incandescentes.
  - K. Se comprobará los pesos y los métodos de montaje recomendados de todas las lámparas decorativas con los fabricantes, y se proporcionará e instalará los soportes correspondientes. Las lámparas que pesen más de 4,5 kg se sostendrán de forma independiente de la caja de salida.
  - L. Las cavidades de techos luminosos estarán cerradas por completo por los paneles de yeso y estarán pintadas con pintura reflectante al 90%. Las cavidades estarán libres de cualquier obstrucción, incluidas tuberías y conductos, excepto para el cableado de circuitos derivados a las lámparas de techos luminosos. El cableado de circuitos derivados en los techos luminosos no se extenderá a las lámparas situados fuera de dichos techos. La instalación de difusores de techo luminoso se hará de acuerdo con los detalles de los planos y según lo descrito en estas especificaciones.

### 3.2 PREPARACIÓN

- A. Se debe hacer un examen riguroso de las condiciones del sitio, área y espacio disponible y superficies adyacentes; así como de las interacciones con otros materiales y sus ejecutores.
  - B. Se respetarán las instrucciones del fabricante y sus recomendaciones para todas las etapas de ejecución / instalación.
  - C. No se procederá con la instalación hasta que la totalidad del trabajo húmedo circundante relacionado al concreto y mortero, instalación de pisos y pintura haya sido concluido.
  - D. Para convalidar lo anterior debe ser presentada la recomendación escrita del fabricante.
  - E. Para efecto de la correcta ejecución / instalación de la labor incluida en esta sección, el contratista general es el responsable único y último, a menos que el propietario haya aceptado lo contrario.
- 

- 
- F. A pesar de ello, el contratista general es responsable de la coordinación de la interacción entre contratos, así como del control de todos los aspectos achacables a dicha coordinación.
  - G. Adicionalmente el contratista observará como mínimo los siguientes aspectos, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible:
  - H. Se debe examinar los documentos de construcción y estas especificaciones, para asegurar el entendimiento de la totalidad de la labor incluida en esta sección.
  - I. Se debe verificar todas las medidas y dimensiones en el sitio de ejecución / instalación, y cooperar en la coordinación y programación de la labor incluida en esta sección, y establecer medidas por su relación e interacción con otras disciplinas, materiales y sus ejecutores.
  - J. Suministrar toda experiencia, metodología u otro tipo de soporte físico o intelectual necesario para la correcta y total ejecución / instalación de la labor incluida en esta sección.
  - K. Se elaborará y solicitará aprobación del trazo de cada aposento.
  - L. Antes de perforar la losa para cualquier instalación, se deberán revisar las ubicaciones con el arquitecto y coordinarlas con el propietario.
  - M. Verificar las especificaciones de los productos y los requisitos de la instalación eléctrica con el fabricante para asegurar el montaje y funcionamiento apropiados.
  - N. Antes de perforar la losa para cualquier instalación, se deberán revisar las ubicaciones con el arquitecto y coordinarlas con el propietario.
  - O. Verificar las especificaciones de los productos y los requisitos de la instalación eléctrica con el fabricante para asegurar el montaje y funcionamiento apropiados.
  - P. Equipos electromecánicos deberán ubicarse de manera que no queden expuestos.
  - Q. Centrar los rociadores, parlantes, accesorios empotrados y elementos de cielo acústico similares, a no ser que se especifique lo contrario.
- 



### 3.3 INSTALACIÓN

- A. Soportar la carga a la que está sometida de acuerdo con las normas corrientes en uso y los accesorios de sujeción necesarios y con la suficiente resistencia mecánica a los esfuerzos que será sometido en operación normal y con sobrecarga.
  - B. Para luminarias auto soportados muy pesadas y otros elementos similares, cuando se requieran losas de soporte de concreto, estas tendrán un espesor mínimo de 15 cm y deberán extenderse alrededor de la base de la máquina un mínimo de 10 cm. Toda máquina deberá nivelarse con precisión. Los pernos de anclaje serán del tipo con gancho al extremo o con tuerca o placas con mangos alrededor de los tornillos. Deberá usarse una lechada de cemento para el relleno de mangas de piso y las monturas en el cielo o en paredes deberán fabricarse con acero estructural y ser anclados debidamente.
  - C. Cualquier ducto en cielo, paredes o piso, deberá diseñarse para que permita el correcto mantenimiento de las tuberías o cables de control, que pasen a través de él; aquellos ductos que queden a la intemperie o estén expuestos a posibles infiltraciones de agua, contarán con un cuello de ganso o mecanismo similar que evite dicha infiltración.
  - D. La iluminación de instalación suspendida deberá contar con el correspondiente soporte sujeto a la estructura del edificio, mediante los dispositivos y accesorios de fábrica dispuestos para este fin. En caso de existir una propuesta por parte de los fabricantes, para suspensión de la iluminación, la misma deberá someterse a aprobación de la inspección del propietario. En el caso de luminarias de parche instaladas en cielos suspendidos, dichas lámparas deberán soportarse directamente de la estructura del techo por medio de cable de acero galvanizado de 1.58 mm (1/16") con conectores de compresión, solo para efectos estéticos dichas lámparas de pueden sujetar del cielo de tal forma que queden alineadas a este
  - E. Todos los sistemas deben quedar en perfectas condiciones de funcionamiento, y con conexión permanente al sistema de distribución de energía local; la obra no se dará oficialmente por recibida sin que el Ingeniero Eléctrico de la empresa constructora, suministre por escrito un informe y garantice el apropiado funcionamiento de todos los sistemas indicados en los planos y estas especificaciones.
  - F. En caso de que alguno de los trabajos preliminares no sea posible ejecutar temporalmente el Contratista deberá tomar las medidas de seguridad necesarias con el fin de garantizar la salud del personal de su empresa y del propietario de manera que se evite todo contacto físico con elementos o dispositivos eléctricos que puedan causar una descarga eléctrica.
- 

- 
- G. El Contratista debe sustituir cualquier equipo, componente, o material que falle por causas normales de operación, durante el período de garantía indicado por el fabricante, el cual no debe ser en ningún caso inferior a un año, tomado a partir de la fecha oficial de recepción provisional de la obra.
  - H. El Contratista debe realizar todas las pruebas de funcionamiento de los sistemas eléctricos indicadas en estas especificaciones, o que el inspector indique en caso de dudar del buen funcionamiento de cualquier sistema, debiendo asumir el costo derivado de las mismas.
  - I. El Contratista debe suplir todos los materiales, accesorios, y componentes necesarios para la debida terminación de las instalaciones y de los sistemas eléctricos de energía, aun cuando no estén indicados en los planos constructivo o mencionados en estas especificaciones. Es su responsabilidad y obligación suplir todos los materiales, accesorios y componentes necesarios para el correcto, eficiente, y seguro funcionamiento de los sistemas.
  - J. Es responsabilidad del Contratista proteger las instalaciones, materiales, accesorios, componentes, y equipos de todos los sistemas, durante la etapa de construcción y hasta la fecha de la terminación y aceptación oficial de la obra.
  - K. Los daños o pérdidas ocasionados en los sistemas durante la etapa de construcción, cualquiera que sea su origen y causa, serán asumidos por el Contratista sin costo alguno para la Institución, durante este período.
  - L. Todo trabajo debe ser realizado por personal competente, experimentado e idóneo y de forma nítida de acuerdo a la mejor práctica profesional, acatando todas las regulaciones del caso, dejando accesibles todos los componentes y accesorios para inspección y mantenimiento; los trabajos realizados no serán aceptados si no se cumple con este requisito. Esto incluye seguir las recomendaciones de cada fabricante para la instalación de sus equipos, por lo que no se acepta bajo ninguna circunstancia un montaje deficiente, aunque no exista detalle en planos.
  - M. El equipo será instalado de manera que pueda ser conectado y desconectado con facilidad. Los materiales, accesorios, componentes y equipos deben ser nuevos y de primera calidad, aprobados por la Underwriters Laboratories Inc., de los Estados Unidos o similar aprobado de cada país de origen. Todo equipo dañado o rayado debe ser sustituido.
  - N. Todos los materiales, equipos y la mano de obra estarán sujetos a la aprobación del inspector.
- 

- 
- O. Los planos de instalación de luminarias son complementarios a los arquitectónicos y se debe coordinar la colocación de las previstas eléctricas con las indicaciones de muebles y tipos de equipos dados en los planos arquitectónicos y mecánicos.
  - P. Los planos eléctricos indican el arreglo general de acometidas, circuitos, tomacorrientes, iluminación, localización de interruptores, centros de control de cargas y otros sistemas mostrados. Los planos y especificaciones sirven de guía y ayuda, pero la localización definitiva del equipo, distancias y alturas serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y por las indicaciones del inspector. Además, todo trabajo y material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y en funcionamiento correcto, queda incluido según los requerimientos de esta sección.
  - Q. El Contratista tomará todas las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos constructivos que estarán a su disposición en la oficina de la obra y que complementen las dadas en los planos eléctricos. En caso de existir dudas o diferencias, deberá consultarlas con el inspector por escrito con un mínimo de dos días de anticipación.
  - R. El Contratista deberá verificar cuidadosamente las cantidades medidas y anotaciones que se marcan en los planos, especificaciones y alcance del trabajo y será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias y no indicadas por este durante el período de aclaraciones al cartel.
  - S. Rectificaciones del trabajo
    - a. El Contratista después de recibir las modificaciones del inspector deberá corregir cualquier trabajo rechazado, ya sea por utilizar material defectuoso, no apropiado o que no cumpla lo requerido en los planos y especificaciones respectivas. El Contratista las realizarán sin costa extra.
    - b. Contratista deben instalar y suministrar todos los soportes necesarios para la fijación segura y robusta de sus tuberías, caja, equipo, etc. En lugares en donde la tubería sea aparente y que por razones estéticas debe aprobarlo el inspector.
    - c. El equipo de alumbrado será equivalente a la marca y tipo según catálogo especificado en planos y será suministrado e instalado por el Contratista. Todas las lámparas y equipos de alumbrado deben ser aprobados previamente por el Inspector, previa presentación de catálogos e información técnica.
    - d. La ubicación de cada una de las unidades se indica en planos. El montaje de las unidades debe hacerse tal que considere la sujeción correspondiente a la estructura del edificio y no soportada a la cuadrícula del cielo suspendido o el cielo de gypsum según corresponda. Para la sujeción de las lámparas se utilizará cable de acero galvanizado calibre 1,58 mm (1/16") con conectores de compresión, no alambre. Todo elemento que componga o forme parte del cielo raso, que presente daños por efecto de la instalación de las luminarias debe ser sustituido por material nuevo y de calidad similar al existente.
- 

- 
- e. Para la instalación de las unidades debe disponerse de las herramientas de trabajo correspondientes como escaleras, peldaños, etc. Por ningún motivo podrá apoyarse sobre el mobiliario, equipo. En caso de daños al mobiliario o equipo este deberá ser sustituido íntegramente. El inspector se reserva el derecho de la aprobación de las reparaciones o sustituciones.
  - f. En las áreas donde se ubiquen ventiladores el haz de luz no debe afectarse por las aspas del dispositivo.
  - g. Todas las unidades de alumbrado deben ser proporcionadas con lámparas y sus accesorios para el voltaje adecuado, según el tipo indicado en planos. Todos los modelos están especificados en planos.

T. Etiquetado

- a. Todo el sistema deberá poseer su etiquetado respectivo según las normas y estándares ya mencionados para la implementación del proyecto o el esquema de etiquetado que el diseñador proponga para tales efectos. Todas las etiquetas deben ser impresas y diseñadas específicamente para el propósito de identificar cables y placas confeccionadas de fábrica.

### 3.4 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. El Contratista entregará un Informe de Verificación y Lista de no-cumplimiento (Punchlist) al Inspector dentro de 2 días de realizado el trabajo objeto de esta Sección de Especificación.
- B. Si el Informe revela algún defecto, inmediatamente se procederá a verificar las instrucciones el Inspector, quien puede ordenar la reparación o remoción u reinstalación del trabajo defectuoso sin costo adicional para el Proyecto
- C. Si en proceso de construcción conlleva cubrir sectores del trabajo objeto de esta Sección de Especificación, hasta que se realicen y den por aprobadas las pruebas e inspección no se podrá proceder

### 3.5 PRUEBAS EN SITIO, INSPECCIÓN

- A. Acabar los difusores de aire acondicionado y calefacción, cenefas y rejillas de parlantes para que coincidan con el acabado adyacente, a no ser que se indique lo contrario.
  - B. Comprobar que todas las luminarias funcionen y que estén bien colocadas dentro de la carcasa correspondiente.
  - C. Asegurarse que aquellas luminarias que requieran transformador estén conectadas de forma adecuada y que el equipo no produzca cortos circuitos.
  - D. Corregir cualquier indicio de mal funcionamiento
- 

- 
- E. Medir con el equipo apropiado que la iluminancia y los luxes solicitados cumplan con lo solicitado en la especificación.
  - F. No se aceptarán defectos de superficie de componentes
  - G. No se aceptarán daños en la superficie de los sustratos de fijación
  - H. De ser necesario, se deben ejecutar pruebas de dinámicas a los puntos de anclaje, ajustándose a lo indicado por el Fabricante

### 3.6 LIMPIEZA

- A. Todas las piezas dañadas, manchadas y rotas serán remplazadas de inmediato
- B. Se deben respetar las instrucciones del fabricante y sus recomendaciones para limpieza y retoque de imperfecciones menores. De no ser eliminada toda evidencia del defecto, será remplazada la zona afectada.
- C. Todos los elementos deben estar libres de golpes, deformaciones, decoloraciones, raspaduras y torceduras.
- D. Adicionalmente, el ensamblaje debe ser nítido y de acuerdo a las indicaciones del Fabricante.
- E. Dejen completamente limpia el área y los materiales una vez terminadas las labores.
- F. Se recomienda el uso de guantes cuando se coloquen los componentes sobre superficies contiguas a vidrio

Nota del Especificador: Todo producto, procedimiento y técnica de limpieza debe ser recomendada o aprobada por el Fabricante

## FIN DE LA SECCIÓN

---

