



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE  
TUXTLA GUTIÉRREZ**

**“DISEÑO Y REMODELACION DEL HOTEL MARIA EUGENIA”**

**PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL**

**REPORTE FINAL**

**INGENIERIA ELECTRICA**

**RESIDENTE:**

**PEDRO FERMIN PÈREZ LÒPEZ**

**ASESOR INTERNO:**

**ING. DAVID GUZMAN MOLINA**

**ASESOR EXTERNO:**

**ING. JUAN ANTONIO URBINA MADARIAGA**

**TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS**

**ENERO DEL 2011**



Proyectos, Obras, Aplicaciones Industriales y Verificación de Instalaciones Eléctricas.

# ELECTROMANIOBRAS

**ING. FIDEL TOVILLA HERNÁNDEZ**

R.F.C.: TOHF-620615-1S2 I.M.S.S.: A68-20309-107

[www.electromaniobras.com](http://www.electromaniobras.com)

Prolongación 2a. Oriente Sur No. 989, Delegación Terán,  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.  
Teléfono: (961) 658-1818

**OFICIO: EM.0371/11**

**FECHA: 10 DE ENERO DE 2011.**

**ASUNTO: CONCLUSIÓN RESIDENCIA PROFESIONAL.**

**M.C. ROBERTO CARLOS GARCÍA GÓMEZ  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN Y VINCULACIÓN.  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.  
PRESENTE.**

Por medio del presente **HAGO CONSTAR** que el C. PEDRO FERMÍN PÉREZ LÓPEZ, alumno de la Carrera de Ingeniería Eléctrica, ha concluido los trabajos de RESIDENCIA PROFESIONAL en esta empresa en el Proyecto REMODELACION DEL HOTEL MARIA EUGENIA, De Tuxtla Gutiérrez Chiapas, mismo que ha sido concluido en su totalidad y dentro del cual el alumno se desempeñó de manera sobresaliente tanto en el trabajo como su desarrollo personal.

Debido a su adecuado y eficiente desempeño, dicho alumno ha sido colocado como empleado en este negocio.

Para los efectos legales a que haya lugar, quedo al pendiente de sus comentarios al respecto.

**ATENTAMENTE**

**ING. FIDEL TOVILLA HERNÁNDEZ.**



## INDICE

<i>INTRODUCCION</i> .....	4
<i>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</i> .....	5
<i>CAPITULO 1</i> .....	6
<i>1.1 CLASIFICACION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS</i> ....	7
<i>CAPITULO 2</i> .....	9
<i>2.1. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACION ELECTRICA</i> ....	10
<i>MEMORIA TECNICA (anexado en archivo pdf)</i>	
<i>CAPITULO 3</i>	
<i>GENERALIDADES DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO</i> .....	14
<i>3.1 TIPOS DE LAMPARAS</i> .....	14
<i>3.2 CALCULO DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO</i> .....	15
<i>3.3 CALCULO DE NUMEROS DE LUMINARIAS</i> .....	19
<i>3.3.1 METODO DE PUNTO POR PUNTO</i> .....	21
<i>3.4. COMPONENTES DE LA ILUMINACION EN UN PUNTO</i> .....	22
<i>3.5 CÁLCULO DE LAS ILUMINANCIAS HORIZONTALES EMPLEANDO CURVAS ISOLUX</i> ....	23
<i>3.6 ALTURAS PARA COLOCAR TOMAS, INTERRUPTORES Y LAMPARAS</i> .....	25
<i>TABLAS PARA CÁLCULO DE CONDUCTORES Y TUBERIA</i> .....	26
<i>PROCEDIMIENTOS Y/O DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS</i> .....	28
<i>-selección de luminarias.</i>	
<i>-planos.</i>	

## INTRODUCCION

El proyecto se lleva a cabo en el **HOTEL MARÍA EUGENIA**, que consiste en la remodelación de la instalación eléctrica de baja tensión de las áreas del *bar, lobby, recepción y restaurante* de dicho hotel. Ya que se encuentra en un estado inapropiado para lo cual es destinado el lugar, por ello se lleva a cabo el desmantelamiento total de todas las instalaciones eléctricas de baja tensión existentes, para luego elaborar un nuevo proyecto basada en las normas vigentes. Para ello se requiere un estudio del lugar, así como realizar los cálculos que requieran para mejorar sus instalaciones, tomando en cuenta el ahorro de energía y sustentabilidad.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### a) Cronograma preliminar de actividades

Actividad	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	■	■														
B			■													
C				■												
D					■											
E						■										
F							■									
G								■								
H									■							
I	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### b) Descripción detallada de las actividades.

- A) DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACION ACTUAL.
- B) ELABORACION DE PLANOS DE DISEÑO, DIAGRAMA UNIFILAR, CUADRO DE CARGAS.
- C) CALCULO DE CONDUCTORES PARA ALIMENTADORES PRINCIPALES Y DERIVADOS.
- D) CALCULO DE PROTECCIONES ELECTRICAS, INTERRUPTORES PRINCIPALES Y CIRCUITOS DERIVADOS.
- E) CALCULO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS, PARA LA CANALIZACION.
- F) ELABORACION DE MEMORIA TECNICA
- G) SELECCIÓN DE LUMINARIAS, PARA DISEÑO Y AHORRO DE ENERGIA (LED'S, FLUORECENTES).
- H) SELECCIÓN DE ACCESORIOS, COMO CONTACTOS, APAGADORES, ETC.
- I) COTIZACION
- J) REDACCION DEL REPORTE Y REALIZACION DEL PROYECTO.

# **CAPITULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSION**

Según el artículo 3 del reglamento electrotécnico de baja tensión, se calificara como instalación de baja tensión todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, distribución o utilización de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o inferiores a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 voltios en corriente continua.

### **OBJETIVOS DE UNA INSTALACION ELECTRICA**

Toda instalación eléctrica debe brindar seguridad para las personas que de una manera u otra utilizan la energía eléctrica, bien sea para su propio confort o para realizar actividades de trabajo, diversión o entretenimiento, independientemente de la funcionalidad y economía para la cual fueron diseñados.

No es posible aceptar que hoy en día se construyan instalaciones eléctricas inseguras que ponen en riesgo la integridad física de las personas y de sus bienes, apoyándose en el mito de que si se diseñan con base en la reglamentación vigente, estas resulten ser de un costo mayor y por ende, el costo del inmueble resulta ser más caro. Suponiendo sin conceder, que este fuera el caso.

Tendríamos que reflexionar que es más importante, si la vida de una persona, o que el edificio o que el edificio tenga ejemplo acabados de lujo en paredes, ventanas, puertas, etc.

Las personas encargadas de proyectar, construir, mantener y verificar las instalaciones eléctricas deben destruir este mito y pugnar para que día con día se observen claramente los conceptos de seguridad indicados en la norma oficial mexicana NOM-001-SEDE-2005, la cual establece los requisitos mínimos que deben de estar presentes en toda instalación eléctrica, con el fin primordial de evitar riesgos en el uso y operación de las instalaciones eléctricas.

En muchas ocasiones nos hemos percatado que si las instalaciones eléctricas que si se diseñaran con base a la reglamentación vigente en materia de seguridad, resultaría más económicas y además, con el valor agregado, de que brindarían un mejor servicio ya

que estarían exentas de ser el factor riesgo de provocar incendios y paros no programados, que en la mayoría de las veces se traducen en grandes pérdidas económicas para los usuarios.

Por lo anterior, es muy importante conocer y entender la razón y el propósito que establece la NOM-001-SEDE-2005 para que busquemos la alternativa más conveniente para el diseño de la instalación eléctrica de que se trate.

## **1.1 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS**

Propiedades industriales, comerciales, residenciales, vivienda y de instituciones, cualquiera que sea su uso y en cualquier nivel de tensión de operación.

En edificios utilizados por las empresas suministradoras, tales como edificios de oficinas, almacenes, estacionamientos, talleres mecánicos y edificios para fines de recreación.

Casas móviles, vehículos de recreo, ferias, circos y exposiciones, estaciones de servicio, lugares de reunión, teatros, hoteles, salas y estudios de cinematografía, clínicas, hospitales y entre otros.

Plantas generadoras, plantas de emergencia o de reserva propiedad de los usuarios.

Subestaciones, líneas aéreas de energía eléctrica y de comunicaciones e instalaciones subterráneas.

Cualesquiera otras instalaciones que tenga por finalidad el uso de la energía eléctrica.

### *1.- INSTALACIONES ELECTRICAS LOCALIZADAS EN AREAS CLASIFICADAS*

- Áreas clase I, II y III.
- Surtidores, estaciones de servicio y autoconsumo.
- Plantas de almacenamiento.
- Instalaciones en lugares de atención a la salud.
- Lugares de reunión.
- Teatros, áreas de audiencia en cines y estudios de T.V.
- Carnavales, circos y ferias.

### *2.- INSTALACION DE EQUIPOS ESPECIALES.*

- Anuncios luminosos.
- Grúas y polipastos.
- Elevadores, montacargas, escaleras eléctricas y pasillos móviles.
- Máquinas de soldar eléctricas.
- Equipos de procesamiento de datos.
- Equipos de rayos x.

- Albergas, fuentes e instalaciones similares.
- Sistemas fotovoltaicos.
- Bombas contra incendios.

### *3.- CONDICIONES ESPECIALES.*

- Sistemas de emergencia.
- Sistemas de reserva requeridos legalmente y opcionales.
- Instalaciones con tensiones eléctricas nominales mayores a 600 V.
- Circuitos y equipos que operan a menos de 50 V.
- Circuitos de clase 1,2 y 3 de potencia limitada para el control remoto.
- Sistemas de señalización para protección contra incendios.

### *4.- SISTEMAS DE COMUNICACIÓN.*

- Circuitos de comunicación.
- Equipos de radio y televisión.
- Antenas de televisión comunitarias y sistemas de distribución de radio.

### *5.- INSTALACIONES DESTINADAS AL SERVICIO PÚBLICO.*

- Líneas aéreas.
- Líneas subterráneas.
- Subestaciones.
- Alumbrado público.

## **CAPITULO 2**

### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005, INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION).**

#### **OBJETIVO:**

El objetivo de esta NOM es establecer las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades, en lo referente a protección contra choque eléctrico, efectos térmicos, sobre corrientes, corrientes de falla, sobre tensiones, fenómenos atmosféricos e incendios, entre otros. El cumplimiento de las disposiciones indicadas en esta NOM garantiza el uso de la energía eléctrica en forma segura.

Para la correcta aplicación de esta NOM es necesario es necesario consultar los siguientes documentos vigentes:

*-LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION Y SU REGLAMENTO*

*-LEY DE SERVICIO PÚBLICO DE ENERGIA ELECTRICA Y SU REGLAMENTO*

*-NOM-008-SCFI, SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA*

*-NOM-0024-SCFI, INFORMACION COMERCIAL; APARATOS ELECTRONICOS, ELECTRICOS Y ELECTRODOMESTICOS, INSTRUCTIVOS Y GARANTIAS PARA LOS PRODUCTOS DE FABRICACION NACIONAL E IMPORTADA.*

*-NOM-050-SCFI, INFORMACION COMERCIAL; INFORMACION COMERCIAL DEL ENVASE O SU ETIQUETA QUE DEBERAN OSTENTAR LOS PRODUCTOS DE FABRICACION NACIONAL Y EXTRANJERA.*

*-NMX-J-098, SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA; SUMINISTRO, TENSIONES ELECTRICAS NORMALIZADAS.*

## 2.1 ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACION ELECTRICA

En el presente capítulo se da una descripción general de los elementos más comúnmente encontrados en una instalación eléctrica, la intención es familiarizar al usuario con la terminología y los conceptos que serán utilizados.

**1. Acometida.** Se entiende el punto donde se hace la conexión entre la red, propiedad de la compañía suministradora, y el alimentador que abastece al usuario. La acometida también se puede entender como la línea aérea o subterránea según sea el caso que por un lado entronca con la red eléctrica de alimentación y por el otro tiene conectado el sistema de medición. Además en las terminales de entrada de la acometida normalmente se colocan apartarayos para proteger la instalación y el equipo de alto voltaje.

**2. Equipos de Medición.** Por equipo de medición se entiende a aquél, propiedad de la compañía suministradora, que se coloca en la acometida con el propósito de cuantificar el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones del contrato de compra-venta. Este equipo está sellado y debe de ser protegido contra agentes externos, y colocado en un lugar accesible para su lectura y revisión.

**3. Interruptores.** Un interruptor es un dispositivo que está diseñado para abrir o cerrar un circuito eléctrico por el cual está circulando una corriente.

**3.1 Interruptor general.** Se le denomina interruptor general o principal al que va colocado entre la acometida (después del equipo de medición) y el resto de la instalación y que se utiliza como medio de desconexión y protección del sistema o red suministradora.

**3.2 Interruptor derivado.** También llamados interruptores eléctricos los cuales están colocados para proteger y desconectar alimentadores de circuitos que distribuyen la energía eléctrica a otras secciones de la instalación o que energizan a otros tableros.

**3.3 Interruptor termo magnético.** Es uno de los interruptores más utilizados y que sirven para desconectar y proteger contra sobrecargas y cortos circuitos. Se fabrica en gran cantidad de tamaños por lo que su aplicación puede ser como interruptor general. Tiene un elemento electrodinámico con el que puede responder rápidamente ante la presencia de un corto circuito

**4. Arrancador.** Se conoce como arrancador al arreglo compuesto por un interruptor, ya sea termo magnético de navajas (cuchillas) con fusibles, un conductor electromagnético y un relevador bimetálico. El contactor consiste básicamente de una bobina con un núcleo de hierro que sierra o abre un juego de contactos al energizar o desenergizar la bobina.

**5. Transformador.** El transformador eléctrico es un equipo que se utiliza para cambiar el voltaje de suministro al voltaje requerido. En las instalaciones grandes pueden necesitarse varios niveles de voltaje, lo que se logra instalando varios transformadores (agrupados en subestaciones). Por otra parte pueden existir instalaciones cuyo voltaje sea el mismo que tiene la acometida y por lo tanto no requieran de transformador.

**6. Tableros.** El tablero es un gabinete metálico donde se colocan instrumentos con interruptores arrancadores y/o dispositivos de control. El tablero es un elemento auxiliar para lograr una instalación segura confiable y ordenada.

**6.1 Tablero general.** El tablero general es aquel que se coloca inmediatamente después del transformador y que contiene un interruptor general. El transformador se conecta a la entrada del interruptor y a la salida de este se conectan barras que distribuyen la energía eléctrica a diferentes circuitos a través de interruptores derivados.

**6.2 Centros de Control de Motores.** En instalaciones industriales y en general en aquellas donde se utilizan varios motores, los arrancadores se agrupan en tableros compactos conocidos como centros de control de motores.

**6.3 Tableros de Distribución o derivado.** Estos tableros pueden tener un interruptor general dependiendo de la distancia al tablero de donde se alimenta y del número de circuitos que alimenten.

**7. Motores y Equipos Accionados por Motores.** Los motores se encuentran al final de las ramas de una instalación y su función es transformar la energía eléctrica en energía mecánica, cada motor debe tener su arrancador propio.

**8. Estaciones o puntos de Control.** En esta categoría se clasifican las estaciones de botones para control o elementos del proceso como:

Limitadores de carreras o de par, indicadores de nivel de temperatura, de presión entre otros. Todos estos equipos manejan corrientes que por lo general son bajas comparadas con la de los electos activos de una instalación.

**9. Salidas para alumbrado y contactos.** Las unidades de alumbrado, al igual que los motores, están al final de las instalaciones y son consumidores que transforman la energía eléctrica en energía luminosa y generalmente también en calor.

Los contactos sirven para alimentar diferentes equipos portátiles y van alojados en una caja donde termina la instalación.

**10. Plantas de Emergencia.** Las plantas de emergencia constan de un motor de combustión interna acoplada a un generador de corriente alterna. El cálculo de la capacidad de una planta eléctrica se hace en función con las cargas que deben de operar

permanentemente. Estas cargas deberán quedar en un circuito alimentador y canalizaciones dependientes.

### **11. Tierra o neutro en una Instalación Eléctrica.**

A) tierra. Se consideran que el globo terráqueo tiene un potencial de cero se utiliza como referencia y como sumidero de corrientes indeseables.

B) Resistencia a tierra. Este término se utiliza para referirse a la resistencia eléctrica que presenta el suelo de cierto lugar.

C) Toma de tierra. Se entiende que un electrodo enterrado en el suelo con una Terminal que permita unirlo a un conductor es una toma de tierra. D) Tierra remota. Se le llama así a una toma de tierra lejana al punto que se esté considerando en ese momento.

E) Sistemas de Tierra. Es la red de conductores eléctricos unidos a una o más tomas de tierra y provisto de una o varias terminales a las que puede conectarse puntos de la instalación.

f) Conexión a tierra. La unión entre un conductor y un sistema de tierra.

g) Tierra Física. Cuando se une sólidamente a un sistema de tierra que a su vez está conectado a la toma de tierra.

h) Neutro Aislado. Es el conductor de una instalación que está conectado a tierra a través de una impedancia.

i) Neutro del generador. Se le llama así al punto que sirve de referencia para los voltajes generados en cada fase.

J) Neutro de trabajo. Sirve para conexión alimentado por una sola fase

k) Neutro conectado sólidamente a tierra. Se utiliza generalmente en instalaciones de baja tensión para proteger a las personas contra electrocución.

l) Neutro de un sistema. Es un potencial de referencia de un sistema que puede diferir de potencial de tierra que puede no existir físicamente.

m) Neutro Flotante. Se la llama así al neutro de una instalación que no se conecta a tierra.

**12. Interconexión.** Para la interconexión pueden usarse alambres, cables de cobre o aluminio, estos pueden estar colocados a la vista en ductos, tubos o charolas.

El empalme de la conexión de las terminales de los equipos debe de hacerse de manera que se garantice el contacto uniforme y no existan defectos que representen una disminución de la sección. Las tuberías que se utilizan para proteger los conductores pueden ser metálicas o de materiales plásticos no combustibles también se utilizan ductos cuadrados o charolas. El soporte de todos estos elementos debe de ser rígido y su colocación debe hacerse de acuerdo con criterios de funcionalidad, estética, facilidad de mantenimiento y economía.

## **ACTIVIDADES DE LA PRIMERA ETAPA**

En esta primera etapa de las actividades del proyecto, se realizó el desmantelamiento del área del bar, recepción y lobby de dicho hotel, desechando todo material utilizado anteriormente, ya que estaban en estado inadecuado para su reusó.

Y el siguiente paso, fue rediseñar un plano para poder presentarlo con los directivos, y esperar que aprueben el proyecto, y para ello se tuvo que tener coordinación con los arquitectos que estaban encargados de la obra, ya que se tenía que trabajar en equipo, para lograr mejores resultados, para ello fue necesario manejar el mismo plano, para que en se plasmara el proyecto.

Pero, para realizar el diseño fue necesario proyectar las luminarias, contactos, equipos de aire acondicionado, y todo lo que se necesitaba en las diferentes áreas, ya que sobre eso se izó una relación de cargas, y con ello poder elaborar una memoria técnica para que de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2005 se pudieran calcular los conductores, protecciones y tuberías a utilizar.

Y una vez realizado lo anterior, se procedió a digitalizar el proyecto mediante un cuadro de cargas y diagrama unifilar, en AutoCAD para así tener una seguridad precisa al momento de hacer las instalaciones, y evitar errores.

Y con la ayuda de los diferentes asesores, y claro con los conocimientos necesarios de la ingeniería eléctrica, se elaboraron así como la memoria técnica y los planos que se anexan en este reporte.

## **CAPITULO 3**

### **GENERALIDADES DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO.**

Las instalaciones de alumbrado como las demás instalaciones eléctricas deben brindar la seguridad para las personas que utilizan la energía eléctrica esto para fines de mejor calidad y confort, independientemente de la funcionalidad y economía para la cual fueron diseñadas.

Pero hoy en día es muy difícil encontrar con instalaciones que sean inseguras que pongan en riesgo la integridad física de la persona, por ello se deben aplicar los conceptos de seguridad indicados en la norma oficial mexicana, la cual establece los requisitos mínimos que deben estar presentes en toda instalación eléctrica, con el fin primordial de evitar riesgos en el uso y en la operación de las instalaciones eléctricas.

#### **3.1 - TIPOS DE LÁMPARAS.**

El uso de los diferentes tipos de lámparas que se pueden utilizar en el alumbrado público, viene condicionado por factores como:

- El rendimiento luminoso de las lámparas.
- El coste de adquisición de las mismas.
- El color de luz que emiten.
- Las posibles fluctuaciones de tensión en la red.
- Las oscilaciones de valores de la temperatura ambiente.

Con la fabricación de lámparas como las de vapor de mercurio o de vapor de sodio a alta presión, ha sido posible obtener lámparas que tienen:

- Un alto rendimiento luminoso.
- Una larga vida útil.
- Una aceptable reproducción de los colores.

A continuación se hace una reseña de las lámparas que más se emplean en el alumbrado exterior.

- Lámparas incandescentes.
- Lámparas halógenas.
- Lámparas fluorescentes.

- Lámparas ahorradoras de energía o fluorescentes compactas.
- Lámparas de vapor de mercurio con o sin corrección de color.
- Lámparas de luz de mezcla.
- Lámparas de sodio a baja presión.
- Lámparas de sodio a alta presión.
- Lámparas de Halogenuros metálicos.
- Lámparas Mastercolour.

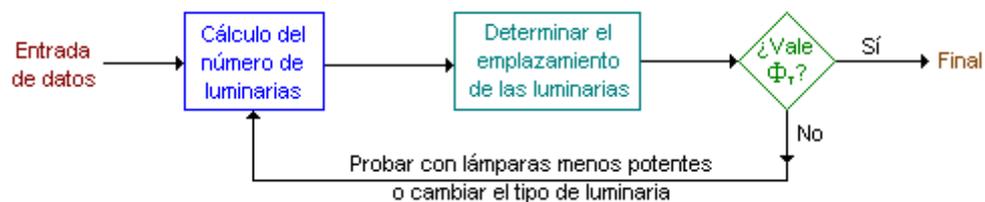
### 3.2.- CALCULO DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

El cálculo de los niveles de iluminación de una instalación de alumbrado de interiores es bastante sencillo. A menudo nos bastará con obtener el valor medio del alumbrado general usando el método de los lúmenes. Para los casos en que requiramos una mayor precisión o necesitemos conocer los valores de las iluminancias en algunos puntos concretos como pasa en el alumbrado general localizado o el alumbrado localizado recurriremos al método del punto por punto.

#### 3.2.1 MÉTODO DE LOS LÚMENES

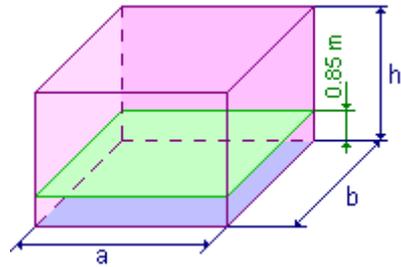
La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

El proceso a seguir se puede explicar mediante el siguiente diagrama de bloques:



Datos de entrada

Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente de 0.85 m.

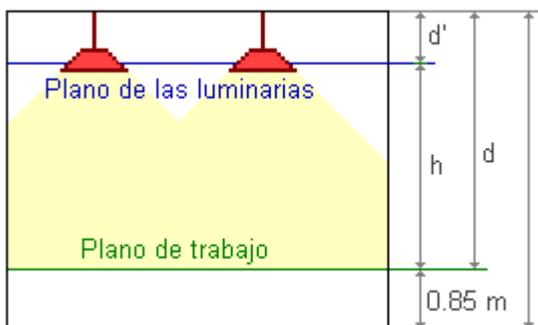


Determinar el nivel de iluminancia media ( $E_m$ ). Este valor depende del tipo de actividad a realizar en el local y podemos encontrarlos tabulados en las normas y recomendaciones que aparecen en la bibliografía.

Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente...) más adecuada de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.

Escoger el sistema de alumbrado que mejor se adapte a nuestras necesidades y las luminarias correspondientes.

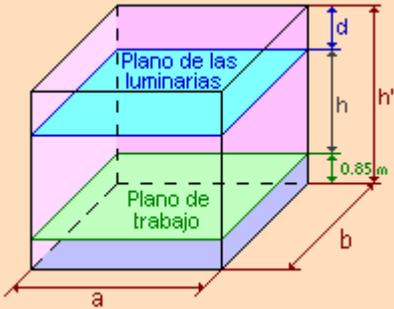
Determinar la **altura de suspensión** de las luminarias según el sistema de iluminación escogido.



h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias  
 h': altura del local  
 d: altura del plano de trabajo al techo  
 d': altura entre el plano de las luminarias y el techo

	Altura de las luminarias
<b>Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)</b>	Lo más altas posibles
<b>Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa</b>	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$
<b>Locales con iluminación indirecta</b>	$d' \approx \frac{1}{4} \cdot (h' - 0.85)$ $h \approx \frac{3}{4} \cdot (h' - 0.85)$

Calcular el **índice del local (k)** a partir de la geometría de este. En el caso del **método europeo** se calcula como:

	Sistema de iluminación	Índice del local
	Iluminación directa, semidirecta, directa-indirecta y general difusa	$k = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$
	Iluminación indirecta y semiindirecta	$k = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + 0.85) \cdot (a + b)}$

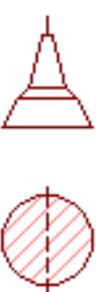
Donde **k** es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran pues la diferencia entre usar diez o un número mayor en los cálculos es despreciable.

Determinar los **coeficientes de reflexión** de techo, paredes y suelo. Estos valores se encuentran normalmente tabulados para los diferentes tipos de materiales, superficies y acabado. Si no disponemos de ellos, podemos tomarlos de la siguiente tabla.

	Color	Factor de reflexión ( $\rho$ )
<b>Techo</b>	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
<b>Paredes</b>	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
<b>Suelo</b>	claro	0.3
	oscuro	0.1

En su defecto podemos tomar 0.5 para el techo, 0.3 para las paredes y 0.1 para el suelo.

Determinar el **factor de utilización** ( $\eta$ , CU) a partir del índice del local y los factores de reflexión. Estos valores se encuentran tabulados y los suministran los fabricantes. En las tablas encontramos para cada tipo de luminaria los factores de iluminación en función de los coeficientes de reflexión y el índice del local. Si no se pueden obtener los factores por lectura directa será necesario interpolar.

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización ( $\eta$ )								
		Factor de reflexión del techo								
		0.7			0.5			0.3		
		Factor de reflexión de las paredes								
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1
	1	.28	.22	.16	.25	.22	.16	.26	.22	.16
	1.2	.31	.27	.20	.30	.27	.20	.30	.27	.20
	1.5	.39	.33	.26	.36	.33	.26	.36	.33	.26
	2	.45	.40	.35	.44	.40	.35	.44	.40	.35
	2.5	.52	.46	.41	.49	.46	.41	.49	.46	.41
	3	.54	.50	.45	.53	.50	.45	.53	.50	.45
	4	.61	.56	.52	.58	.56	.52	.58	.56	.52
	5	.63	.60	.56	.63	.60	.56	.62	.60	.56
	6	.68	.63	.60	.66	.63	.60	.65	.63	.60
	8	.71	.67	.64	.69	.67	.64	.68	.67	.64
10	.72	.70	.67	.71	.70	.67	.71	.70	.67	

Ejemplo de tabla del factor de utilización

Determinar el **factor de mantenimiento** ( $f_m$ ) o **conservación** de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Ambiente	Factor de mantenimiento ( $f_m$ )
Limpio	0.8
Sucio	0.6

### Cálculos

Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula

$$\Phi_{\tau} = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

$\Phi_{\tau}$  Es el flujo luminoso total

E es la iluminancia media deseada

S es la superficie del plano de trabajo

$\eta$  Es el factor de utilización

$f_m$  es el factor de mantenimiento

### 3.3- CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINARIAS.

$$N = \frac{\Phi_r}{n \cdot \Phi_l} \quad \text{Redondeado por exceso}$$

Donde:

N es el número de luminarias

$\Phi_r$  es el flujo luminoso total

$\Phi_l$  es el flujo luminoso de una lámpara

n es el número de lámparas por luminaria

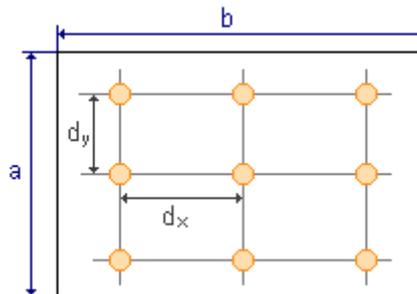
Emplazamiento de las luminarias

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

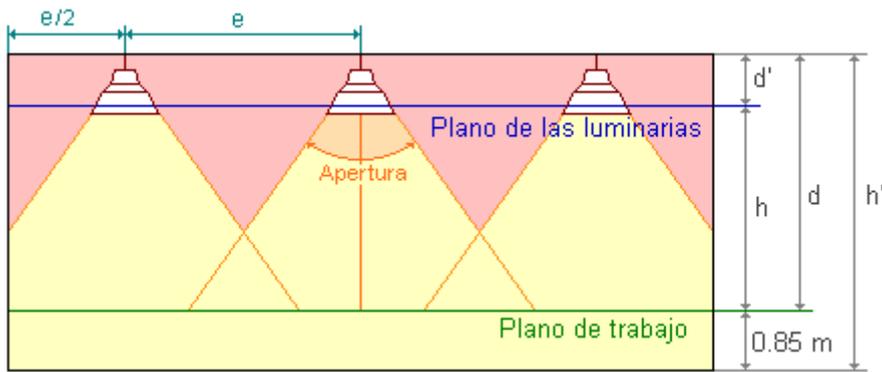
$$N_{\text{ancho}} = \sqrt{\frac{N_{\text{Total}}}{\text{largo}} \times \text{ancho}}$$

$$N_{\text{largo}} = N_{\text{ancho}} \times \left( \frac{\text{largo}}{\text{ancho}} \right)$$

donde N es el número de luminarias



La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo. Veámoslo mejor con un dibujo:



Como puede verse fácilmente, mientras más abierto sea el haz y mayor la altura de la luminaria más superficie iluminará aunque será menor el nivel de iluminancia que llegará al plano de trabajo tal y como dice la ley inversa de los cuadrados. De la misma manera, vemos que las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla (normalmente la mitad de la distancia). Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias las podemos resumir como sigue:

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre luminarias
intensiva	> 10 m	$e \leq 1.2 h$
extensiva	6 - 10 m	$e \leq 1.5 h$
semiextensiva	4 - 6 m	
extensiva	$\leq 4$ m	$e \leq 1.6 h$
distancia pared-luminaria: $e/2$		

Si después de calcular la posición de las luminarias nos encontramos que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme. Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogida sea excesiva. En estos casos conviene rehacer los cálculos probando a usar lámparas menos potentes, más luminarias o emplear luminarias con menos lámparas.

Comprobación de los resultados

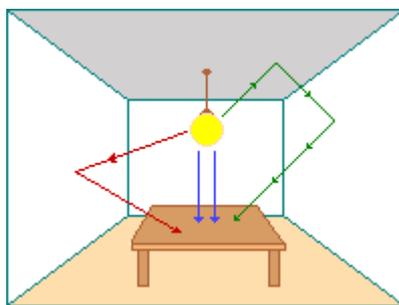
Por último, nos queda comprobar la validez de los resultados mirando si la iluminancia media obtenida en la instalación diseñada es igual o superior a la recomendada en las tablas.

$$E_m = \frac{n \cdot \Phi_L \cdot \eta \cdot f_m}{S} \geq E_{\text{tablas}}$$

### 3.4 METODO PUNTO POR PUNTO

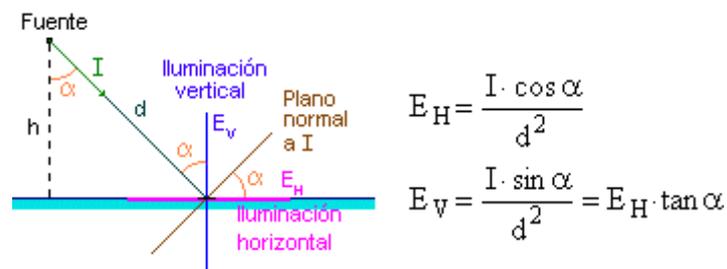
El método de los lúmenes es una forma muy práctica y sencilla de calcular el nivel medio de la iluminancia en una instalación de alumbrado general. Pero, qué pasa si queremos conocer cómo es la distribución de la iluminación en instalaciones de alumbrado general localizado o individual donde la luz no se distribuye uniformemente o cómo es exactamente la distribución en el alumbrado general. En estos casos emplearemos el método del punto por punto que nos permite conocer los valores de la iluminancia en puntos concretos.

Consideraremos que la iluminancia en un punto es la suma de la luz proveniente de dos fuentes: una componente **directa**, producida por la luz que llega al plano de trabajo directamente de las luminarias, y otra **indirecta o reflejada** procedente de la reflexión de la luz de las luminarias en el techo, paredes y demás superficies del local.



- Luz directa
- Luz indirecta proveniente del techo
- Luz indirecta proveniente de las paredes

En el ejemplo anterior podemos ver que sólo unos pocos rayos de luz serán perpendiculares al plano de trabajo mientras que el resto serán oblicuos. Esto quiere decir que de la luz incidente sobre un punto, sólo una parte servirá para iluminar el plano de trabajo y el resto iluminará el plano vertical a la dirección incidente en dicho punto.



$$E_H = \frac{I \cdot \cos \alpha}{d^2}$$

$$E_V = \frac{I \cdot \sin \alpha}{d^2} = E_H \cdot \tan \alpha$$

### 3.5.- COMPONENTES DE LA ILUMINANCIA EN UN PUNTO

En general, para hacernos una idea de la distribución de la iluminancia nos bastará con conocer los valores de la iluminancia sobre el plano de trabajo; es decir, la iluminancia horizontal. Sólo nos interesará conocer la iluminancia vertical en casos en que se necesite tener un buen modelado de la forma de los objetos (deportes de competición, escaparates, estudios de televisión y cine, retransmisiones deportivas...) o iluminar objetos en posición vertical (obras de arte, cuadros, esculturas, pizarras, fachadas...)

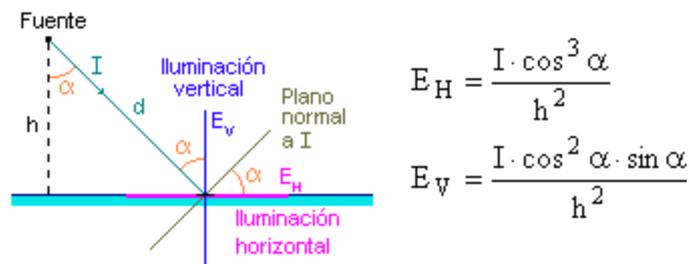
Para utilizar el método del punto por punto necesitamos conocer previamente las características fotométricas de las lámparas y luminarias empleadas, la disposición de las mismas sobre la planta del local y la altura de estas sobre el plano de trabajo. Una vez conocidos todos estos elementos podemos empezar a calcular las iluminancias. Mientras más puntos calculemos más información tendremos sobre la distribución de la luz. Esto es particularmente importante si trazamos los diagramas isolux de la instalación.

Como ya hemos mencionado, la iluminancia horizontal en un punto se calcula como la suma de la componente de la iluminación directa más la de la iluminación indirecta. Por lo tanto:

$$E = E_{\text{directa}} + E_{\text{indirecta}}$$

Componente directa en un punto

**Fuentes de luz puntuales.** Podemos considerar fuentes de luz puntuales las lámparas incandescentes y de descarga que no sean los tubos fluorescentes. En este caso las componentes de la iluminancia se calculan usando las fórmulas.

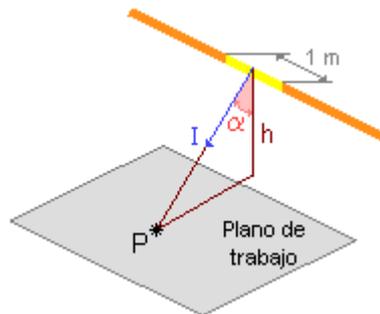


Donde I es la intensidad luminosa de la lámpara en la dirección del punto que puede obtenerse de los diagramas polares de la luminaria o de la matriz de intensidades y h la altura del plano de trabajo a la lámpara. En general, si un punto está iluminado por más de una lámpara su iluminancia total es la suma de las iluminancias recibidas:

$$E_H = \sum_{i=1}^n \frac{I_i \cdot \cos^3 \alpha_i}{h_i^2}$$

$$E_V = \sum_{i=1}^n \frac{I_i \cdot \cos^2 \alpha_i \cdot \sin \alpha_i}{h_i^2}$$

**Fuentes de luz lineales de longitud infinita.** Se considera que una fuente de luz lineal es infinita si su longitud es mucho mayor que la altura de montaje; por ejemplo una línea continua de fluorescentes. En este caso se puede demostrar por cálculo diferencial que la iluminancia en un punto para una fuente de luz difusa se puede expresar como:



$$E_H = \frac{\pi \cdot I}{2h} \cdot \cos^2 \alpha$$

$$E_V = \frac{\pi \cdot I}{2h} \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

En los extremos de la hilera de las luminarias el valor de la iluminancia será la mitad. El valor de I se puede obtener del diagrama de intensidad luminosa de la luminaria referido a un metro de longitud de la fuente de luz. En el caso de un tubo fluorescente desnudo I puede calcularse a partir del flujo luminoso por metro, según la fórmula:

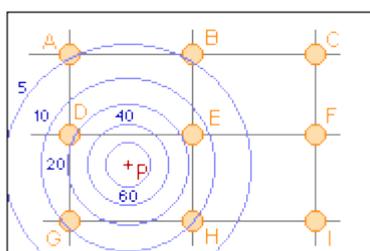
$$I = \frac{\Phi}{9.25}$$

### 3.6 CÁLCULO DE LAS ILUMINANCIAS HORIZONTALES EMPLEANDO CURVAS ISOLUX.

Este método gráfico permite obtener las iluminancias horizontales en cualquier punto del plano de trabajo de forma rápida y directa. Para ello necesitaremos:

1. Las curvas isolux de la luminaria suministradas por el fabricante (fotocopiadas sobre papel vegetal o transparencias). Si no disponemos de ellas, podemos trazarlas a partir de la matriz de intensidades o de las curvas polares, aunque esta solución es poco recomendable si el número de puntos que nos interesa calcular es pequeño o no disponemos de un programa informático que lo haga por nosotros.
2. La planta del local con la disposición de las luminarias dibujada con la misma escala que la curva isolux.

El procedimiento de cálculo es el siguiente. Sobre el plano de la planta situamos el punto o los puntos en los que queremos calcular la iluminancia. A continuación colocamos el diagrama isolux sobre el plano, haciendo que el centro coincida con el punto, y se suman los valores relativos de las iluminancias debidos a cada una de las luminarias que hemos obtenido a partir de la intersección de las curvas isolux con las luminarias.



Luminaria	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Total
<b>Iluminancia (lux)</b>	4	4	0	19	19	0	12	10	0	<b>E<sub>T</sub>=68 lx</b>

Finalmente, los valores reales de las iluminancias en cada punto se calculan a partir de los relativos obtenidos de las curvas aplicando la fórmula:

$$E_r = E_c \cdot \frac{\Phi_r}{\Phi_c} \cdot \left( \frac{h_c}{h_r} \right)^2 = E_c \cdot \frac{\Phi_r}{h_r^2} \cdot \frac{1}{1000}$$

Componente indirecta o reflejada en un punto

Para calcular la componente indirecta se supone que la distribución luminosa de la luz reflejada es uniforme en todas las superficies del local incluido el plano de trabajo. De esta manera, la componente indirecta de la iluminación de una fuente de luz para un punto cualquiera de las superficies que forman el local se calcula como:

$$E_{\text{indirecta}} = E_{\text{ind}_H} = E_{\text{ind}_V} = \frac{\Phi}{F_T} \cdot \frac{\rho_m}{1 - \rho_m}$$

Dónde:

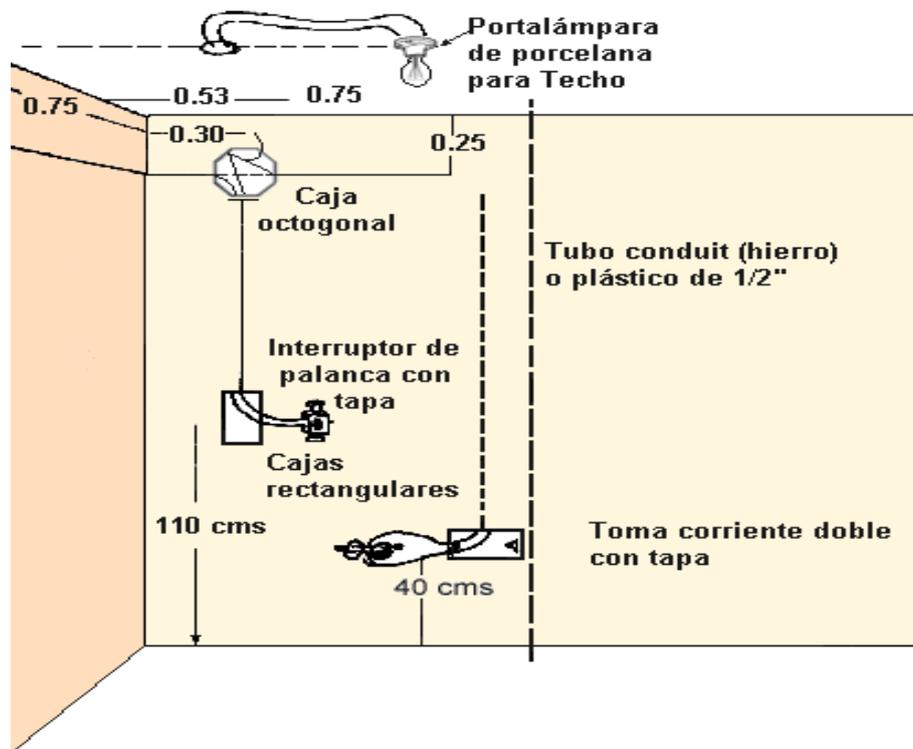
$F_T = \sum_n F_i$  Es la suma del área de todas las superficies del local.

$\rho_m$  Es la reflectancia media de las superficies del local calculada como

$$\rho_m = \frac{\sum_n \rho_i \cdot F_i}{\sum_n F_i} \quad \text{Siendo } \rho_i \text{ la reflectancia de la superficie } F_i$$

y  $\Phi$  es el flujo de la lámpara

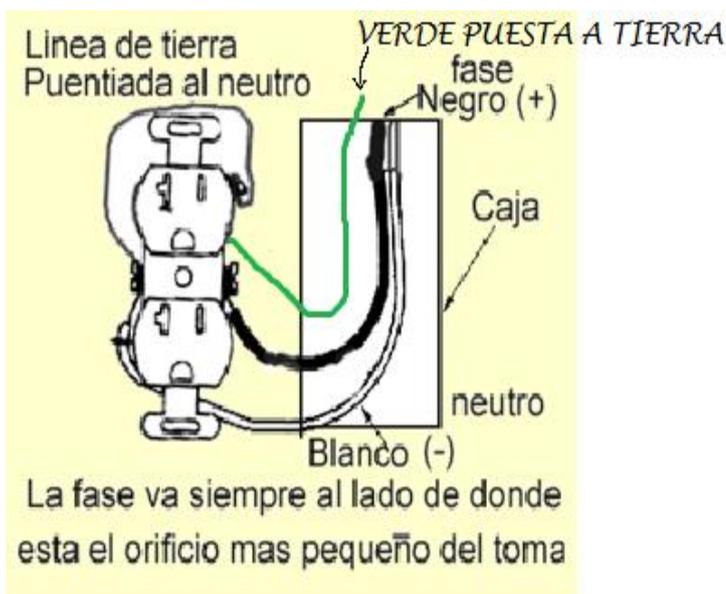
### 3.7 ALTURAS PARA COLOCAR RECEPTACULOS, INTERRUPTORES Y LAMPARAS



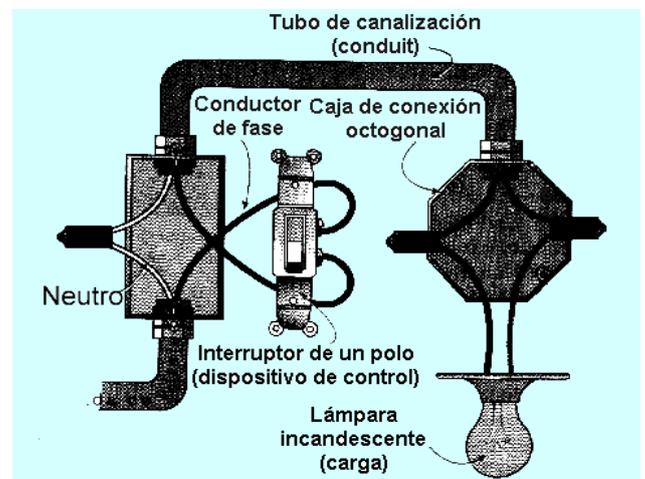
Las alturas para colocar tomas, pueden variar un poco de acuerdo al reglamento que se tenga en cada ciudad por parte de las empresas que suministran la energía.

En las instalaciones se puede utilizar tanto alambre como cable, la diferencia radica en que el alambre viene constituido por un solo hilo de cobre, mientras el cable viene en varios hilos.

#### CONEXIÓN DE UN RECEPTACULO



#### CONEXION DE UNA LÁMPARA



### 3.8 TABLA DE CONDUCTORES DE LA NOM-001-SEDE-2005

**Tabla 310-16. Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores activos en una canalización, cable o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C**

Tamaño nominal mm <sup>2</sup>	Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)						Tamaño nominal AWGkcmil
	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C	
	TIPOS TW* TWD* CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT	TIPOS RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2,	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*, BMAL	TIPOS RHW-2, XHHW, XHHW- 2, DRS	
	Cobre			Aluminio			
0,8235	---	---	14	---	---	---	18
1,307	---	---	18	---	---	---	16
2,082	20*	20*	25*	---	---	---	14
3,307	25*	25*	30*	---	---	---	12
5,26	30	35*	40*	---	---	---	10
8,367	40	50	55	---	---	---	8
13,3	55	65	75	40	50	60	6
21,15	70	85	95	55	65	75	4
26,67	85	100	110	65	75	85	3
33,62	95	115	130	75	90	100	2
42,41	110	130	150	85	100	115	1
53,48	125	150	170	100	120	135	1/0
67,43	145	175	195	115	135	150	2/0
85,01	165	200	225	130	155	175	3/0
107,2	195	230	260	150	180	205	4/0
126,67	215	255	290	170	205	230	250
152,01	240	285	320	190	230	255	300
177,34	260	310	350	210	250	280	350
202,68	280	335	380	225	270	305	400
253,35	320	380	430	260	310	350	500
304,02	355	420	475	285	340	385	600
354,69	385	460	520	310	375	420	700
380,03	400	475	535	320	385	435	750
405,37	410	490	555	330	395	450	800
456,04	435	520	585	355	425	480	900
506,71	455	545	615	375	445	500	1000
633,39	495	590	665	405	485	545	1250
760,07	520	625	705	435	520	585	1500
886,74	545	650	735	455	545	615	1750
1013,42	560	665	750	470	560	630	2000
<b>FACTORES DE CORRECCIÓN</b>							
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura ambiente en °C
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	21-25
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	26-30
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	31-35
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	36-40
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	41-45
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	46-50
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	51-55
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71	56-60
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58	61-70
71-80	....	....	0,41	....	....	0,41	71-80

A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta NOM, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (\*), no debe superar 15 A para 2,082 mm<sup>2</sup> (14 AWG); 20 A para 3,307 mm<sup>2</sup> (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm<sup>2</sup> (10 AWG), todos de cobre.

### 3.8.1 TABLA DE TUBERIAS DE LA NOM-001-SEDE-2005

Tabla C4. Número máximo de conductores y cables de aparatos en tubo (*conduit*) metálico tipo semipesado

(según la Tabla 1 del Capítulo 10) (Continuación 2)

Letras de tipo	Tamaño nominal del cable:	Diámetro nominal en mm										
		mm <sup>2</sup>	AWG kcmil	16	21	27	35	41	53	63	78	91
THHN	2,062	14	14	24	39	68	91	149	211	328	436	562
THWN	3,307	12	10	17	29	49	67	109	154	238	318	410
THWN-2	5,28	10	6	11	18	31	42	68	97	150	200	258
	8,367	8	3	6	10	18	24	39	56	86	115	149
	13,3	6	2	4	7	13	17	28	40	62	83	107
	21,15	4	1	3	4	8	10	17	25	38	51	66
	26,67	3	1	2	4	6	9	15	21	32	43	56
	33,62	2	1	1	3	5	7	12	17	27	36	47
	42,41	1	1	1	2	4	5	9	13	20	27	35
	53,48	1/0	1	1	1	3	4	8	11	17	23	29
	67,43	2/0	1	1	1	3	4	6	9	14	19	24
	85,01	3/0	0	1	1	2	3	5	7	12	16	20
	107,2	4/0	0	1	1	1	2	4	6	9	13	17
	128,67	250	0	0	1	1	1	3	5	8	10	13
	152,01	300	0	0	1	1	1	3	4	7	9	12
	177,34	350	0	0	1	1	1	2	4	6	8	10
	202,68	400	0	0	1	1	1	2	3	5	7	9
	253,35	500	0	0	0	1	1	1	3	4	6	7
	304,02	600	0	0	0	1	1	1	2	3	5	6
354,69	700	0	0	0	1	1	1	1	3	4	5	
380,03	750	0	0	0	1	1	1	1	3	4	5	
405,37	800	0	0	0	0	1	1	1	3	4	5	
458,04	900	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	
508,71	1000	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	
FEP, FEPB	2,062	14	13	23	38	68	89	145	205	317	423	545
PFA, PFAH	3,307	12	10	17	28	48	65	108	150	231	309	398
TFE	5,28	10	7	12	20	34	46	76	107	168	221	285
	8,367	8	4	7	11	19	26	43	61	95	127	163
	13,3	6	3	5	8	14	19	31	44	67	90	116
	21,15	4	1	3	5	10	13	21	30	47	63	81
	26,67	3	1	3	4	8	11	18	25	39	52	68
	33,62	2	1	2	4	6	9	15	21	32	43	56
	PFA, PFAH TFE	42,41	1	1	1	2	4	6	10	14	22	30

## **CAPITULO 4 SELECCIÓN DE LUMINARIAS**

La selección de luminaria fue la primera parte del proyecto, porque con los datos técnicos de los dispositivos, se calcula la carga (w) que va a demandar cada circuito, y así calcular con seguridad los accesorios adecuados que se utilizaran.

El proceso de selección de luminarias, fue un poco difícil ya que en los hoteles siempre utilizan luminarias y accesorios que sean estéticos porque de acuerdo a eso es la imagen que presenta el lugar.

Para ello se tuvo que recurrir a varios catálogos de diferentes proveedores de materiales eléctricos que a continuación se mencionan:

**.-TECNOLITE.**

**.-CONSTRULITA.**

**.-LEVITON.**

En esta sección de selección de luminarias, fue realizado por parte de la dirección y gerencia de dicho hotel, para ello solicitaron una exposición de los diferentes tipos de luminarias, para que se le explicara con detalle la diferencia entre cada luminaria de las diferentes marcas, y en la exposición por como parte del proyecto se tomaron se mencionaron temas, como el ahorro de energía y sustentabilidad.

Y en esta parte se menciono los beneficios de las luminarias de led's, las lámparas fluorescentes, el control y la automatización en zonas importantes.

## 4.1 ACCESORIOS SELECCIONADOS

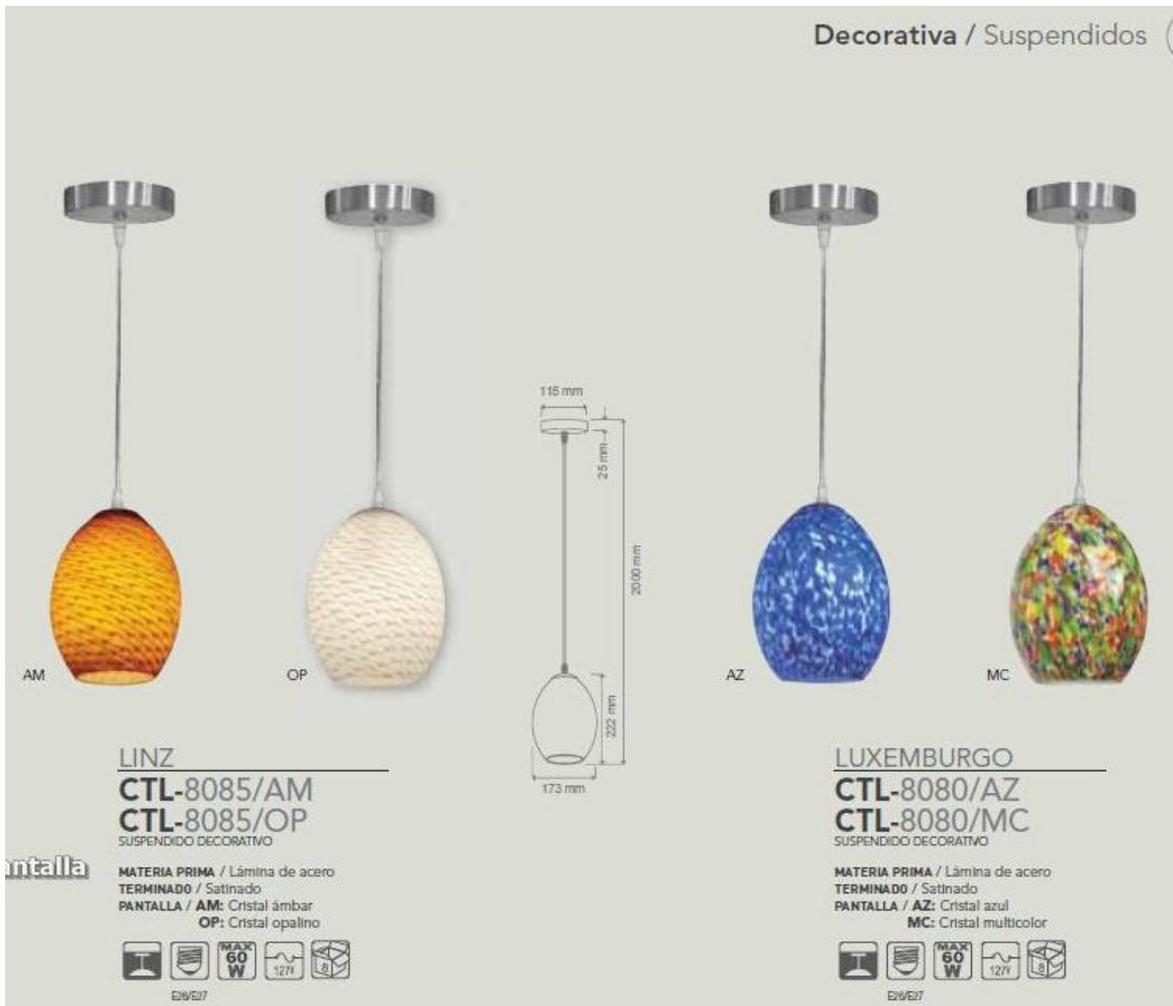
### LUMINARIA No. 1



### CARACTERIZTICAS:

- Catálogo CONSTRULITA
- Marca PHILIPS.
- Modelo (**MONTERO YD-222/B**)
- Voltaje 127 V

- 2x26w
- 0.41 amperes
- 60 Hz.
- **ACCESORIOS SELECCIONADOS**
- *LUMINARIA No. 2*



**CARACTERIZTICAS:**

- Catalogo CONSTRULITA
- Marca PHILIPS.
- Modelo (*LINZ CTL-8085/AM*)
- Voltaje 127 V
- 1x13w
- 0.30 amperes
- 60 Hz.

- **ACCESORIOS SELECCIONADOS**

- *LUMINARIA No. 3*

Lámparas / Fluorescentes 204

MR16 




APLICACIONES  
CON EMPOTRADOS  
TECNO LITE



Código	Watts	Volts	Ángulo	Base	Intensidad (Cd)	Luz	K <sup>o</sup> /nm	Medidas (b x a)	Vida (Hrs.)	Empaque
MR16F-8W/27	8W	127V	58°	GX5.3	350	BLANCO CÁLIDO	2700	50MM X 70MM	6000	200/50
MR16F-8W/65	8W	127V	58°	GX5.3	350	LUZ DE DÍA	6500	50MM X 70MM	6000	200/50

**CARACTERIZTICAS:**

- Catálogo TECNOLITE
- Marca PHILIPS.
- Modelo (*MR16F-11W/30*)
- Voltaje 127 V
- 11W
- 144 mili amperes
- 60 Hz.

- **ACCESORIOS SELECCIONADOS**

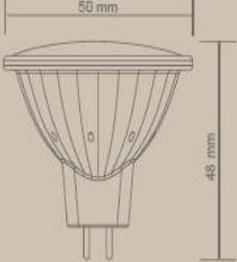
- *LUMINARIA No. 4*

Lámparas / LEDS

MR16 



7  
Secuencia de colores del MR16-LED/0.4W/RGB.  
Cambia automáticamente c/seg. a 7 colores diferentes.

Código	Watts	Volts	Ángulo	Base	Intensidad (cd)	Luz	Vida (Hrs.)	Empaque
MR16-LED/0.4W/RGB	0.4W	127V	15°	GX5.3	-	MULTICOLOR	25,000	200/25

**CARACTERIZTICAS:**

- Catálogo TECNOLITE
- Marca PHILIPS.
- Modelo (*MR16-LED/0.4W/RGB*)
- Voltaje 127 V
- 0.4W
- 3.4 mili amperes
- 60 Hz.

- **ACCESORIOS SELECCIONADOS**

- *LUMINARIA No. 5*

Código	Watts	Volts	Ángulo	Base	Intensidad (Cd)	Vida (Hrs.)	Empaque
FTD	20W	12V	30°	G4	600	2000	400/25
FTH	35W	12V	30°	G4	1200	2000	400/25
MR11-130-35W/C	35W	130V	38°	GX5.3	600	2000	400/100

**CARACTERIZTICAS:**

- Catalogo TECNOLITE
- Marca PHILIPS.
- Modelo (*MR11-130-35W/C*)
- Voltaje 12 V
- 0.4W
- 3.4 mili amperes
- 60 Hz.

- **ACCESORIOS SELECCIONADOS**
- *INTERRUPTORES Y TOMAS DE CORRIENTE*

INTERRUPTORES	
Artículo	Descripción
Q5800	interruptor sencillo 1 mód. 10A, 127/250V~
Q5801	interruptor de tres vías 1 mód. 10A, 127/250V~
Q5850	pulsador 1 mód. 10A, 127/250V~
Q5804	interruptor de cuatro vías 1 mód. 10A, 127/250V~
Q5800L	interruptor sencillo con luz piloto 1 mód. 10A, 127V~
Q5801L	interruptor de tres vías con luz piloto 1 mód. 10A, 127V~
Q5850L	pulsador con luz piloto 1 mód. 10A, 127V~

TOMAS DE CORRIENTE	
Artículo	Descripción
Q21	toma de corriente polarizada 2P 1 mód. 15A, 127V~
Q23	toma de corriente polarizada y aterrizada 2P+T 1 mód. 15A, 127V~
Q28DN	toma de corriente duplex polarizada y aterrizada 2P+T 15A, 127/250V~, se instala en placa duplex
Q28GFN	interruptor de circuito por falla a tierra (ICFT) 15A, 127V~, se instala en placa duplex

**CARACTERIZTICAS:**

- Catalogo BTCINO
- Marca BTCINO.
- Modelo (*Q5850, Q5801L, Q23*)
- Voltaje 12 V
- 200W
- 15-30 amperes
- 60 Hz.

**ACCESORIOS SELECCIONADOS**  
**-TOMAS DE TV Y TELEFONO.**  
**-DIMMERS.**



TOMAS DE TV Y TELÉFONO	
Artículo	Descripción
Q5852	toma de TV 1 mód.
Q5858/11	toma de teléfono 4 hilos 1 mód.

DIMMERS	
Artículo	Descripción
Q5883R	dimmer rotativo resistivo 1 mód. 127V 300W
Q5886IN	dimmer inductivo deslizante 120V 600VA, se instala en placa duplex
Q5883VN	dimmer y control de velocidad para ventilador de techo 120V 1.5A/300W, se instala en placa duplex

**CARACTERIZTICAS:**

- Catálogo BTCINO
- Marca BTCINO.
- Modelo (Q5852, Q858/11, Q5883R, 5886IN, Q5883VN)
- Voltaje 120 V
- 200W
- 15-30 amperes
- 60 Hz.

## 4.2 TABLEROS ELECTRICOS.

### ACCESORIOS SELECCIONADOS TABLERO NQOD 42 CIRCUITOS

#### Características NQOD

Tableros de alumbrado, montaje en pared.  
Tipo empotrar o sobreponer.  
Acepta interruptores derivados atornillables o enchufables.  
Tensión máxima de operación: 240 V~, 48 V=.

#### Ensamble de barras

Barras de cobre estañadas sostenidas y separadas por una base aislante moldeada que las soporta. Las barras cuentan con lengüetas que permiten instalar indistintamente los interruptores derivados Tipo: QO montaje enchufable o QOB montaje atornillable. Como estándar siempre se incluye la barra del neutro. La corriente nominal en las barras es de 100 a 600 A.

#### Tipo de acometida

El tablero puede solicitarse con llegada a zapatas o interruptor principal. Las corrientes nominales son: 100, 225, 400 ó 600 A con zapatas principales 100, 225 ó 400 con interruptor principal.

La acometida puede ser superior o inferior, simplemente basta con girar el panel interior dentro de la caja para instalarlo como más convenga.

#### Panel ajustable

El panel en donde se soporta el ensamble de barras principales, interruptor principal, neutro y derivados, puede ajustarse por medio de tuercas elevadoras, para nivelarlo verticalmente en aplicaciones en las que el tablero se instala empotrado al muro.



#### Interruptor principal atornillable

En todos los casos el interruptor principal es atornillable. Cuando se solicita de 100 A es Tipo QOB, instalado como derivado en el panel, pero con alimentación inversa. Cuando se solicita de 225 A o 400 A es Tipo JGL o LAL respectivamente y se instala en una de las cabeceras. En caso de requerir un interruptor principal con capacidad distinta al estándar, se puede solicitar el tablero por partes y especificar el catálogo de interruptor deseado. En este caso puede ser útil recurrir a los interiores con terminación MX que se caracterizan por no incluir interruptor principal.

#### Interruptores termomagnéticos derivados

Son los más conocidos y fáciles de encontrar en México. Se trata de los QO y QOB. El panel está preparado para recibir cualquiera de ellos.

#### Collarín o frente muerto

Las partes energizadas del ensamble cuentan con un escudo protector que evita el contacto accidental con los mismos y brinda protección física a los componentes.

#### Frente plano

Ofrece una excelente apariencia y seguridad del panel, incluye puerta y cerradura plana. Puede solicitarse para montaje de sobreponer o empotrar. Al cerrar las puertas, las bisagras quedan ocultas.

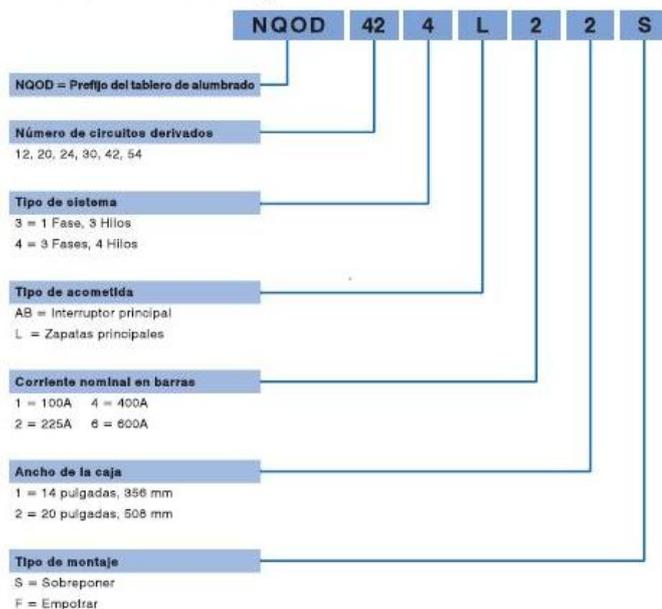
#### Directorio

Se incluye un directorio para facilitar la identificación de cada uno de los circuitos derivados.

#### Gabinete

El gabinete estándar es NEMA 1, opcional 3R, 4X, 12. La caja puede ser de 14 ó 20 pulgadas, de ancho dependiendo de las limitantes de espacio o facilidad para alambrado.

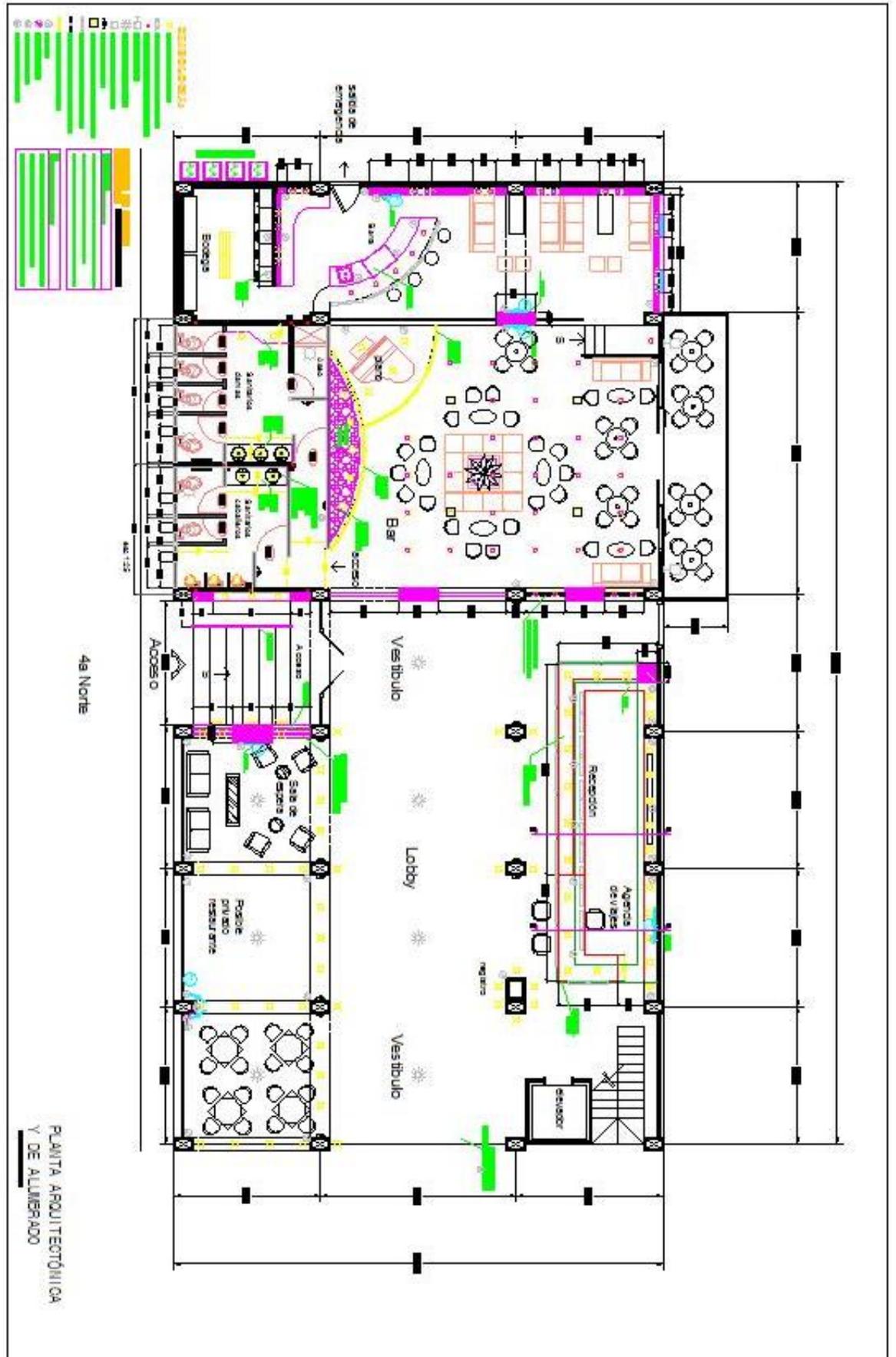
#### Conformación de catálogo:



**Todos los tableros NQOD se suministran con barra de neutros.  
La barra de tierras se solicita según la sección kit de tierras.**



# PLANO ELECTRICO DE BAR, LOBBY, RESEPCION



# PLANO ELECTRICO RESTAURANTE

