



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN

“CÁLCULO DE SUBESTACIÓN Y PLANTA DE EMERGENCIA  
EN BAJA TENSIÓN, PARA UN CENTRO MÚLTIPLE DE  
SERVICIOS AL CLIENTE”

# TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICISTA  
P R E S E N T A :

**Sánchez González Israel**  
**Victoria Gutiérrez José**

ASESOR: ING. BENITO BARRANCO CASTELLANOS



San Juan de Aragón, Estado de México, Febrero de 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**CÁLCULO DE SUBESTACIÓN Y PLANTA DE EMERGENCIA EN BAJA TENSIÓN, PARA UN CENTRO MÚLTIPLE DE SERVICIOS AL CLIENTE**

Indice	I
Objetivo	
Introducción	II
<b>Capitulo I Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada</b>	<b>1</b>
1.1 Generalidades	1
1.1.1 Componentes	1
1.1.2 Gabinete	2
1.1.3 Celda de acometida y equipo de medición	5
1.1.4 Cuchillas de paso	6
1.1.5 Interruptor en media tensión	7
1.1.6 Apartarrayos	9
1.1.7 Transformador auto enfriado en líquido knan	10
1.1.8 Interruptor general en baja tensión	12
1.1.9 Tableros eléctricos	14
1.1.10 Tablero de transferencia	15
1.1 Tablero de distribución en baja tensión	16
1.2 Banco automático de capacitores para corrección de factor de potencia	18
1.3 Accesorios y equipo de seguridad	19
1.4 Documentos	21
1.5 Anexo	23
<b>Capitulo II Levantamiento de las instalaciones existentes en el local, tableros eléctricos y subestación</b>	<b>30</b>
2.1 Reporte de vista, levantamiento de condiciones actuales y equipos a reutilizar	31
<b>Capitulo III Diseño de tableros eléctricos en sistemas de energía normal y energía en emergencia, cálculo de subestación eléctrica y planta de emergencia.</b>	<b>36</b>
3.1 Descripción del proyecto	36
3.1.1 Tablero general "TGN"	37
3.1.2 Tablero general "TGE"	37
3.1.3 Tableros derivados de distribución	38
3.1.4 Normas aplicables	39
3.2 Coordinación y Aprobación	42
3.2.1 Cajas registro metálicas troqueladas	50
3.3 Fusibles	55
3.3.1 Sistema de tierras	55
3.4 Memoria de cálculo	65
3.4.1 Selección del conductor	65
3.4.2 Ecuaciones de cálculo	69
3.4.3 Ejemplos de cálculo	73
Anexo	75
Conclusiones	98
Bibliografía	100

**Objetivo**

Realizar la descripción detallada del cálculo de una subestación ultra compacta para el proyecto de instalaciones eléctricas para la ampliación del inmueble denominado Centro Múltiple de servicios al cliente, el cual consta de tres niveles en los cuales se albergan áreas de control y espera, área de recursos humanos, comedor, call center, cuartos eléctricos y servicios generales.

## Introducción

La planeación de la distribución de la energía eléctrica es una tarea compleja donde los planificadores deben asegurar que exista una adecuada capacidad en la subestación (capacidad en el transformador) y capacidad en el alimentador (capacidad en distribución). de tal forma que sea una guía para el diseñador eléctrico para los nuevos proyectos, actualizar los existentes en remodelaciones dentro de lo posible y en proyectos en serie.

En el **capítulo 1** se menciona tipos de subestaciones en general y sus componentes.

En el **capítulo 2** se hace una descripción a detalle del equipo a instalar en nuestro proyecto y los requerimientos técnicos que son necesarios para poner en marcha el equipo con capacidad de 13 a 23 KV.

En el **capítulo 3** es donde plasmamos la memoria de cálculo del equipo en una tienda que prestara sus servicios en una localidad determinada capta Guadalajara

La seguridad en el suministro de energía eléctrica desde la central al punto de consumo depende, en gran parte, del grado de protección previsto en las subestaciones y líneas intermedias. Una línea eléctrica debe estar protegida contra sobre intensidades, cortocircuitos y sobretensiones.

El fallo de cualquier equipo eléctrico en una subestación o planta causa generalmente muy altos costos para la empresa, ya que además de los costos asociados con la reparación del equipo, se deben agregar los costos ocasionados por las pérdidas de producción por paradas no deseadas, que pueden llegar a ser más altos que el costo del equipo.

El mantenimiento es el conjunto de acciones, operaciones y actitudes tendientes a tener o restablecer un bien en un estado específico de funcionamiento, asegurando su continuidad y correcta operación. Lo anterior se realiza mediante

una planeación y programación de actividades que garanticen un verdadero beneficio económico. Un programa de mantenimiento se debe fundamentar en un conocimiento detallado del equipo y de su entorno.

El diseño y cálculo de los diferentes componentes del sistema eléctrico deberán estar aprobados y verificados de acuerdo a las normas que rigen en la actualidad y que hacen referencia al sistema eléctrico.

## Capítulo 1

### Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada

#### 1.1 Generalidades

Las subestaciones ultracompactas consisten básicamente en un módulo unido mecánica y eléctricamente, donde se incluyen los medios de seccionamiento y protección de media tensión, un transformador auto enfriado en líquido biodegradable tipo KNAN con un punto de ignición mayor a 300°C, interruptor general en baja tensión la transferencia automática formada por interruptores sin unidad de disparo el tablero general de baja tensión con interruptores derivados, banco de capacitores, equipo de seguridad, accesorios y letreros de advertencia “PELIGRO ALTA TENSIÓN” en las puertas.

Esta especificación es general para todas las subestaciones, pero en todo caso se debe corroborar las características requeridas en el proyecto eléctrico.

La subestación ultracompacta y todos los componentes que la integran deben cumplir con las normas nacionales e internacionales que apliquen y en su caso estar certificados.

##### 1.1.1 Componentes

A).-Subestación ultra compacta para uso exterior, compuesta por los siguientes equipos:

1. Gabinete de Acometida y equipo de medición de compañía suministradora
1. Cuchillas de paso
3. Apartarrayos
4. Gabinete para Interruptor en media tensión en aire con fusibles limitadores de corriente.
5. Gabinete de acoplamiento a transformador
6. Pasillo interior de operación

B).-Transformador auto enfriado en líquido biodegradable tipo KNAN 300°C.

C).-Tablero General en Baja Tensión para uso exterior compuesto de los

siguientes equipos:

1. Gabinete de acoplamiento a transformador con trenzillas flexibles
1. Interruptor general en baja tensión y equipo de medición
3. Tablero de transferencia automática
4. Tablero de distribución de baja tensión
5. Banco automático de capacitores para corregir el factor de potencia
6. Accesorios y equipo de seguridad
7. Pasillo interior de operación.

La cantidad de secciones pueden ajustarse dependiendo del diseño del fabricante.

### **1.1.2 Gabinete**

- a) La subestación y tablero general en baja tensión será para uso exterior debe ser adecuada para las condiciones de intemperie (nema 3R) y tipo costa.
- b) La subestación, tableros generales ultracompacta deben diseñarse para poderse operar desde el frente.
- c) Los gabinetes deben estar diseñados de tal forma que las operaciones en servicio normal o emergencia y de mantenimiento puedan llevarse a cabo en condiciones seguras.
- d) Los sistemas de seguridad y bloqueos se deben utilizar para evitar operaciones erróneas que garanticen la seguridad del personal. No se permiten bloqueos por medio de chicotes o cables flexibles.
- e) La subestación ultracompacta y tablero general en baja tensión son un armazón que conste de un máximo de tres módulos capaces de ser transportados y movidos desde fábrica para su ensamble en campo.
- f) La subestación ultracompacta y tablero general en baja tensión se puede embarcar en una sola pieza o en segmentos que se acoplaran en sitio, siempre y cuando se garantice la condición nema 3R y tipo costa.
- g) En las estructura de sus tableros, suministrar canal base de 3 in. de ancho por 1 1/2 de altura para cada sección que compone la subestación ultracompacta. Conforme a la NOM-J118., mantiene la rigidez mecánica

para todas las secciones.

- h) Suministrará orejas de izaje en el lateral derecho e izquierdo (Vista Frontal), para cada sección de embarque.
- i) La estructura debe diseñarse de tal manera que brinde la rigidez adecuada y que todas las tapas (paredes) sean encharoladas y fácilmente desmontables (toda la estructura debe permitir desarmarse completamente)
- j) La estructura y puertas deben fabricarse en lámina de acero al carbón calibre 12 USG y las tapas de calibre 14 USG
- k) Todas las puertas están diseñadas para abrir hasta un ángulo de 90 Grados, se suministran preparaciones para candados en puertas exteriores.
- l) La lámina de la estructura y gabinetes debe ser fosfatizada por inmersión, pintada con pintura epóxica en polvo de aplicación electrostática color gris ANSI 49 y horneada posteriormente (acabado adecuado para uso en costa) La tornillería y demás accesorios no pintados deben tener acabado tropicalizado.
- m) Las manijas deben ser de fusión de aluminio y del tipo giratoria con tres puntos de cierre para mayor facilidad y para lograr un mejor sello entre la puerta y estructura.
- n) Las puertas interiores de las secciones de media tensión deben tener mirillas de cristal inastillable o de policarbonato (las mirillas deben permitir observar las cuchillas de paso e interruptor en media tensión)
- o) Las dimensiones de los gabinetes deben seleccionarse de acuerdo a la tensión de suministro y a la capacidad del transformador (ver tabla No. 1).
- p) Letreros de advertencia con la leyenda "PELIGRO ALTA TENSIÓN" en las puertas de acceso.
- q) Se suministra para cada sección una resistencia calefactoras de 250W, 220V protegido por un interruptor termomagnético de 2P-10A. La alimentación de las resistencias a 220V.
- r) El arreglo de las barras en las secciones de alta tensión debe ser fase A, fase B, fase C, del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha vistas desde el frente del equipo. Solo se acepta una diferencia en

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

la sección del transformador para su interconexión a MT y BT.

- s) Se debe construir un pasillo de al menos 0.9 m de ancho al frente de las secciones de media tensión y otro de 1.1 m de ancho al frente de los equipos de baja tensión. Ambos pasillos separados por el transformador.
- t) El fabricante de la subestación debe diseñar el anclaje de los gabinetes al piso, el anclaje que se muestra en el plano es de referencia únicamente
- u) En la pared lateral del gabinete de capacitores se deben realizar 6 aberturas para tubos de 103 mm con tapones plásticos fácilmente removibles que no permitan la entrada de agua.
- v) Los tableros están diseñados para la entrada/salida de cables hacia los interruptores derivados. Se suministran soportes entre la sección del banco de capacitores y el tablero de distribución.

Clase de aislamiento (kV)	Capacidad del transformador (kVA)	Frente (m)	Fondo (m)	Altura (m)
Sección 15y 25	300 KVA	3.96	1.41	3.10
Sección de 15 y 25	500 – 1500 kVA	3.96	1.41	3.10
Sección de 34.5	1000 – 1500 kVA	4.46	1.41	3.10
Sección de 0. 48	500 - 1500 KVA	4.11	1.77	3.10

**Tabla No. 1.1 Dimensiones de la subestación ultracompacta de acuerdo a la tensión de suministro**

nota: estas dimensiones deberán ajustarse de acuerdo al diseño final del fabricante. La sección de media tensión tiene su propio pasillo y puerta así como la sección de baja tensión. El transformador queda sin gabinete y deberá sellarse perfectamente en la celda de acoplamiento.

En las subestaciones se deben efectuar (en fábrica) las siguientes pruebas de rutina:

- a) Prueba de Tensión Aplicada Hi-pot<sup>1</sup>.
- b) Resistencia de aislamiento Megger y de continuidad.
- c) Pruebas de operación mecánica a los mecanismos, bloqueos y

<sup>1</sup> Las pruebas Hi-pot (alto potencial) buscan de probar la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes. Esto lo podemos realizar tanto en Ca como en CC. Es decir se busca el gradiente de potencial máximo que soporta el material aislante antes de producir rotura. Se le aplica un valor de tensión mayor a la de trabajo durante un cierto tiempo( 1 a 30 minutos ).Si la aislación soporta y el valor de la corriente de fuga se encuentra dentro de los límites admisibles, pasa la prueba de lo contrario no .NO EXISTEN TERMINOS MEDIOS

accionamientos.

Por otra parte, en el momento de la instalación en sitio (obra), se deben realizar como mínimo las siguientes pruebas:

- a) Resistencia de aislamiento en media y baja tensión.
- b) Continuidad eléctrica y mecánica.
- c) Pruebas de operación mecánica a los mecanismos, bloqueos y accionamientos.
- d) Ajuste y apriete de terminales.
- e) Se entregara original y copia de los resultados de las pruebas al cliente.

### **1.1.3 Celda de acometida y equipo de medición**

Celda para alojar el equipo de medición de la compañía suministradora, conteniendo, barras y aisladores necesarios para la acometida, barra de tierra a todo lo largo del gabinete.

La celda también debe contener:

- a) Puerta de dos hojas abatible al frente y puertas frontales del gabinete Nema 3R
- b) Mirillas de cristal inastillable o de policarbonato (en caso de no ubicarse en esta celda se deben localizar en la celda de cuchillas de paso)
- c) Zapatas de conexión bimetálicas para recibir la acometida del suministrador.
- d) Bus de cobre electrolítico adecuado para 400 A.
- e) Bus de cobre electrolítico de 0.635 x 1.54 cm a todo lo largo de la celda para puesta a tierra.
- f) Porta candado o chapa con llave en las puertas.
- g) Una zapata mecánica conectada a la barra de tierra de calibre 4/0 AWG.

#### 1.1.4 Cuchillas de paso

Celda para cuchilla de paso en alta tensión, conteniendo, una cuchilla de \_\_\_\_ A continuos, para una tensión de\_\_\_\_\_ kV, 3 polos, 1 tiro, operación manual en grupo sin carga, montaje fijo, provisto de mecanismo para operar desde el frente exterior por medio de palanca con porta candado en las posiciones de abierto y cerrado, barras y soportes necesarios para la acometida, barra de tierra a todo lo largo del gabinete y accionamiento de palanca.

La celda también debe contener:

- a) Aisladores tipo A.
- b) Zapatas de conexión bimetálicas para recibir la acometida del suministrador para calibre 1/0 awg. Mirillas de cristal inastillable o de policarbonato (en caso de no ubicarse en esta celda se deben localizar en la celda de medición)
- c) Bus de cobre electrolítico adecuado para 400 A.
- d) Bus de cobre electrolítico de 0.635 x 1.54 cm a todo lo largo de la celda para puesta a tierra.
- e) Porta candado en las posiciones de abierto – cerrado o cerradura.
- f) Bloqueo mecánico con el interruptor principal para imposibilitar la apertura y/o cierre de la cuchilla de operación sin carga, si el interruptor principal está cerrado.
- g) El accionamiento mecánico de la cuchilla debe asegurar que no se abra o cierre por razones de gravedad.
- h) Leyendas informativas en vinilo de alta resistencia o placas de aluminio al frente de la celda para la correcta operación de la cuchilla (también letrero de operación sin carga)
- i) Una zapata mecánica conectada a la barra de tierra de calibre 4/0 AWG.
- j) La estructura para montar la cuchilla de paso se debe aterrizar con barra o con cable desnudo calibre 4 AWG.

Característica	Unidad	Tensión de la subestación	
		15 y 25 kV	34.5 kV
Tensión nominal de operación	kV	23	34.5
Corriente nominal del equipo	A	400	400
Nivel básico al impulso (BIL)	kV	125	150
Tensión de prueba a 60 Hz durante 1 minuto	kV	60	80
Frecuencia nominal	Hz	60	60
Corriente en tiempo corto, pico 1 Seg	kA	25	25
Fases		3	
Hilos		3	3
Resistencia cantilever de aisladores		4000	4000
Clase IEC-168 de aisladores		A	A
Densidad de corriente en barras	A/cm <sup>2</sup>	155	155

Tabla No. 1.2 Características generales para la selección de la cuchilla de paso.

### 1.1.5 Interruptor en media tensión

Celda para interruptor en media tensión, conteniendo, un interruptor en aire de 3 polos \_\_\_\_A, 1 tiro, operación manual y simultanea con carga, montaje fijo, provisto de 3 fusibles limitadores de corriente de alta capacidad interruptiva, de \_\_\_\_ A, tensión nominal \_\_\_\_ kV, 60 Hz, NBI 90 kV, equipado con dispositivo que dispara tripolarmente cuando alguno de los fusibles opera por corto circuito, accionamiento de palanca, barras principales y soportes necesarios, barra de puesta a tierra a todo lo largo del gabinete.

Apartarrayos de óxidos metálicos de \_\_\_\_ kV.

La posición del interruptor debe ser fase A, fase B y fase C de izquierda a derecha visto de frente. La interconexión del interruptor con el primario del transformador debe efectuarse con barra y conectores flexibles de capacidad adecuada de

acuerdo a la capacidad del transformador.

La celda también debe contener:

- a) Puerta abatible al frente, cierre giratorio. Con tres puntos de cierre.
- b) Mirillas de cristal inastillable o de policarbonato
- c) Bloqueo mecánico en la puerta para evitar su apertura cuando el desconectador está en la posición de cerrado, el fabricante debe garantizar su correcto funcionamiento. Manija de presión en acero galvanizado, bloqueada mecánicamente cuando el desconectador esta en la posición de cerrado para evitar la apertura de la puerta.
- d) Cierre de presión en la puerta tipo levante y jale en acero cromado y con tres puntos de cierre.
- e) Portacandado en las posiciones de abierto – cerrado.
- f) Mecanismo de disco para la operación del seccionador.
- g) Aisladores tipo A.
- h) Bus de cobre electrolítico adecuado para 400 A.
- i) Bus de cobre electrolítico de 0.635 x 1.54 cm a todo lo largo de la celda para puesta a tierra.
- j) Leyendas informativas en vinilo de alta resistencia al frente de la celda para la correcta operación del interruptor.
- k) Una zapata mecánica conectada a la barra de tierra de calibre 4/0 AWG.
- l) La estructura para montar el interruptor se debe aterrizar con barra o con cable desnudo calibre 4 AWG.
- m) Fusibles.

Característica	Unidad	Tensión de la subestación	
		15 y 25 kV	34.5 kV

Tensión nominal de operación	kV	23	34.5
Corriente nominal del equipo	A	400	400
Nivel básico al impulso (BIL)	kV	125	150
Tensión de prueba a 60 Hz durante	kV	60	80

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

1 minuto			
Frecuencia nominal	Hz	60	60
Corriente en tiempo corto, pico 1 Seg	kA	25	25
Fases		3	
Hilos		3	3
Resistencia cantilever de aisladores		4000	4000
Clase IEC-168 de aisladores		A	A
Densidad de corriente en barras	A/cm <sup>2</sup>	155	155

**Tabla No. 1.2A. Características generales para la selección del interruptor en alta tensión con conexión estrella-estrella o delta estrella.**

Característica	Unidad	Tensión de la subestación		
		15 y 25 kV	23 KVA	34.5 kV
Capacidad del transformador		Capacidad nominal de los fusibles		
300 KVA	A	25	16	16
500 kVA A 40 25 16	A	40	25	16
750 kVA	A	65	40	25
1000 kVA	A	100	65	40
1250 kVA	A	100	65	40
1500 kVA	A	125	100	65

**Tabla No. 1.3. Características generales para la selección de los fusibles en alta tensión.**

### 1.1.6 Apartarrayos

Apartarrayos de óxidos metálicos de \_\_\_\_\_ kV.

- a) Los apartarrayos deben ser de óxido de zinc de envoltura polimérica, seleccionados en base al factor de autorización del sistema del suministrador, generalmente se seleccionan de acuerdo a la tabla No. 4 y a los requisitos del suministrador indicados en los planos del proyecto (para factor de aterrizamiento 1.0 ver tabla No. 4A)

Los apartarrayos se deben conectar entre la cuchilla de servicio y el interruptor en alta tensión.

Los apartarrayos se deben aterrizar con conductor de cobre de calibre 6 AWG como mínimo o con barra de sección transversal equivalente.

Característica	Unidad	Tensión de la subestación		
		15 kV	25 KVA	34.5 kV
Tensión nominal del apartarrayos	KV	12	18	27
MCOV		10.2	23.8	23.8

Tabla No.1. 4. Características generales para la selección de los apartarrayos cuando el factor de aterrizamiento es 1.0

La celda de acoplamiento deberá contener barras de cobre de \_\_\_\_A. sin puertas ni ventanas con una densidad de barras de cobre de 155A/cm1.

Zapatatas de conexión bimetálicas para interconectar el primario del transformador mediante cable semiaislado entre estas zapatas y las terminales del transformador.

### 1.1.7 Transformador auto enfriado en líquido knan

Transformador auto enfriado en liquido biodegradable con un punto de ignición mayor a 300°C, clase KNAN, de \_\_\_\_ kVA y \_\_\_\_ kV, 3 fases, 4 hilos, 60 Hz, conexión \_\_\_\_\_ en el primario y \_\_\_\_ KV conexión \_\_\_\_\_ en el secundario, con 4 derivaciones de 1.5 % cada una, 2 arriba y 2 abajo de la tensión nominal primaria y una sobre elevación de temperatura de 55 °C sobre una temperatura ambiente de 30-40 °C como máximo y una eficiencia de 98.5%, con una impedancia de 5.75 a 6% mínima, el nivel de ruido debe estar de acuerdo con las normas en vigor, para operar a una altura de 2400 MSNM.

La celda también debe contener:

- a) La conexión en alta tensión debe ser con barra y conectores flexibles de capacidad adecuada de acuerdo a la capacidad del transformador. Así mismo deberá contar con los aisladores y soportes necesarios para garantizar la rigidez mecánica que garantice la capacidad de corto circuito que aplique en el lado de alta y de baja tensión.

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

- b) La conexión en baja tensión debe ser con barras de cobre y conectores flexibles (trenzillas) considerando una densidad de corriente de 155 A/cm<sup>2</sup>, hasta salir de la celda del transformador.
- c) Se debe aplicar las siguientes pruebas al transformador, las cuales servirán como protocolo y deben ser entregadas a la gerencia de compras antes de ser entregado el equipo en obra:
- Prueba de tensión aplicada.
  - Prueba de tensión inducida.
  - Prueba de resistencia de aislamiento.
  - Medida de relación de transformación y secuencia de fases.
  - Medida de relación de resistencia en alta y baja tensión.
  - Medida de las pérdidas en el hierro y la corriente de vacío.
  - Medida de las pérdidas en el cobre y la tensión de corto circuito.
  - Comprobación del grupo de conexión y polaridad.
  - % de corriente de excitación.
  - % de impedancia.

Las pruebas deben ser certificadas

- d) El fabricante debe garantizar el funcionamiento del transformadora plena carga durante el tiempo indeterminado, considerando que la temperatura ambiente será de \_\_\_\_\_°C promedio en época de calor.

Característica	Unidad	Tensión de la subestación		
		15 y 25 kV	23 KVA	34.5 kV

Capacidad del transformador		Impedancia del transformador		
300 KVA	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0
500 KVA	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0
750 KVA	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.5	5.75 - 6.5
1000 KVA	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0
1250 KVA	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

1500 kVa	%	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0	5.75 - 6.0
----------	---	------------	------------	------------

**Tabla No. 1.5. Características generales para la selección de la impedancia del transformador.**

Característica	Unidad	Tensión de la subestación		
		15 y 25 kV	23 KVA	34.5 kV

Capacidad del transformador	KVA	300	300	300
	KVA	500	500	500
	KVA	750	750	750
	KVA	1000	1000	1000
	KVA	1250	1250	1250
	KVA	1500	1500	1500
Tensión en el secundario del transformador	V	480/277	480/277	480/277
Tipo del transformador		Delta -estrella	Delta -estrella	Delta -estrella
		Estrella- Estrella	Estrella- Estrella	Estrella- Estrella

**Tabla No. 1.6. Características generales para la selección del transformador.**

La celda de acoplamiento deberá contener barras de cobre de \_\_\_\_A. sin puertas ni ventanas con una densidad de barras de cobre de 155A/cm1.

### **1.1.8 Interruptor general en baja tensión**

Celda para interruptor general en baja tensión conteniendo, un interruptor general electromagnético LSG, operación manual, montaje fijo con protección de falla a tierra de (1000Amp. o más), tipo autosoportados de frente muerto, 3 fases, 4 hilos, 480/277 V, conteniendo barras verticales y horizontales de capacidad de conducción de corriente \_\_\_\_\_A, adecuada a la corriente máxima del secundario del transformador, para acoplar el transformador con el interruptor general en baja tensión y con el tablero general de distribución en baja tensión (ver tabla no.1.7)

En la sección del interruptor se debe instalar una barra para interconectar las

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

barras de neutro y tierra (aterriar el neutro  $X_0$ ), en dicha barra (puente de unión) se debe instalar el sensor de falla a tierra.

La celda también debe contener:

- a) Bus de cobre electrolítico adecuado para \_\_\_\_ A
- b) Bus de cobre electrolítico para neutro al 100 % de la corriente secundaria del transformador.
- c) Bus de cobre electrolítico de 0.635 x 1.54 cm a todo lo largo de la celda para puesta a tierra.
- d) Aisladores adecuados para 600 V.
- e) Interruptor electromagnético de capacidad nominal de acuerdo a la máxima corriente demandada en el secundario del transformador y con una capacidad interruptiva mínima de acuerdo al valor de corriente de corto circuito calculada.
- f) Una zapata mecánica conectada a la barra de tierra de calibre 4/0 AWG.

Capacidad del transformador	Capacidad del interruptor general	Tipo de interruptor	Protección de falla tierra	Capacidad de las barras para interconexión
300 kVA	3P – 400 A	Termomagnético	SI EN Y-Y, NO EN D-Y	400 A
500 kVA	3P – 600 A	Termomagnético	SI EN Y-Y, NO EN D-Y	600 A
750 kVA	3P – 1000 A	Electromagnético	Si	1000 A
1000 kVA	3P – 1200 A	Electromagnético	Si	1200 A
1250 kVA	3P – 1600 A	Electromagnético	Si	1600 A
1500 kVA	3P – 1600 A	Electromagnético	Si	2000 A

**Tabla no. 1.7 Características generales para la selección del tipo de interruptor general en baja tensión y barras.**

CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR	UNIDAD	TENSION DEL INTERRUPTOR R	AJUSTES DE COORDINACION 1 SETTING 1				AJUSTES DE COORDINACION 2 SETTING 1			
			LTPU	LTD	STPU	STD	LTPU	LTD	STPU	STD
300 KVA	A	480 VOLTS	1	15	4	0.2	0.92			
500 KVA	A	480 VOLTS	1	15	4	0.2	1			
750 KVA	A	480 VOLTS	0.8	15	4	0.2	0.9			
1000 KVA	A	480 VOLTS	1	15	4	0.2	1			
1250 KVA	A	480 VOLTS	1	15	4	0.2	0.95			
1500 KVA	A	480 VOLTS	1	15	4	0.2	0.92			

**Tabla No. 1.8 Ajustes para la selección del Interruptor general de distribución en baja tensión.**

La capacidad nominal e interruptiva de las protecciones se deben confirmar con los planos del proyecto de cada unidad.

### 1.1.9 Tableros eléctricos

Los tableros eléctricos llámense centros de carga se entiende por el conjunto de elementos agrupados en determinado lugar donde se controla la energía eléctrica de una instalación o de una zona (sección o rama). Puede tratarse de solamente un tablero que contenga todos los elementos, o también pueden ser un conjunto de interruptores, instrumentos de medición y otros dispositivos colocados en un muro y que juntos desarrollen la función de controlar la distribución de la energía eléctrica a circuitos derivados. Están fabricados de material plástico a prueba de explosivos ya que en el recae la alimentación dentro de las habitaciones los podemos encontrar en las áreas de cuartos de servicio.

Las especificaciones mínimas para definir un tablero son:

- El número de circuitos.
- La capacidad de las zapatas y del interruptor en amperes.
- El NEMA<sup>2</sup> correspondiente a las condiciones ambientales del lugar donde

---

<sup>2</sup> **NEMA (National Electrical Manufacturers Association).**

Este es un conjunto de estándares creado, como su nombre lo indica, por la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (E.U.). Los estándares más comúnmente encontrados en las especificaciones de los equipos son los siguientes:

**NEMA 4.** Sellado contra el agua y polvo. Los gabinetes tipo 4 están diseñados especialmente para su uso en interiores y exteriores, protegiendo el equipo contra salpicaduras de agua, filtraciones de agua, agua que caiga sobre ellos y condensación externa severa. Son resistentes al granizo pero no a prueba de granizo (hielo).

Deben tener ejes para conductos para conexión sellada contra agua a la entrada de los conductos y medios de montaje externos a la cavidad para el equipo.

**NEMA 4X.** Sellado contra agua y resistente a la corrosión. Los gabinetes tipo 4X tienen las mismas características que los tipo 4, además de ser resistentes a la corrosión.

**NEMA 12.** Uso industrial. Un gabinete diseñado para usarse en industrias en las que se desea excluir materiales tales como polvo, pelusa, fibras y filtraciones de aceite o líquido enfriador.

El resto de los tipos de NEMA pueden denominarse a grandes rasgos:

se instalara.

En todos los tableros considerar el 25% de espacios libres para cargas futuras. Todos los tableros deben seleccionarse con interruptor principal. Deben seleccionarse tableros trifásicos, para evitar en lo posible desbalances en las líneas de alimentación, y con barra neutra.

#### 1.1.10 Tablero de transferencia

Celda para equipo de transferencia automática, formado por: Hasta 1000 A dos contactores de 3P-1000A, Arriba de 1000 A dos interruptores Masterpact tipo NW de 3P-1000 A, sin unidad de disparo ni protección de falla a tierra, conectando el interruptor de servicio normal eléctrica y mecánicamente a la sección del interruptor general en baja tensión por medio barra de cobre aislado y conectando el interruptor de servicio de emergencia al grupo alterno por medio de cable aislado de calibre adecuado a la capacidad máxima de la planta de emergencia. Por la parte inferior se reciben las tuberías que conectan al generador de energía eléctrica. La barra de neutro debe tener una capacidad del 100 % de la corriente en el secundario del transformador, con barra de tierra y fusibles limitadores de corriente para el sistema de control (se puede utilizar interruptores termomagnéticos para el sistema de control siempre y cuando sean adecuados para la corriente de corto circuito y se revise que los conductores soportan la

Tipo 1	Para propósitos generales
Tipo 2	A prueba de goteos
Tipo 3	Resistente al clima
Tipo 3R	Sellado contra la lluvia
Tipo 3S	Sellado contra lluvia, granizo y polvo
Tipo 5	Sellado contra polvo
Tipo 6	Sumergible
Tipo 6P	Contra entrada de agua durante sumersiones prolongadas a una profundidad limitada
Tipo 7 (A, B, C o D)*	Locales peligrosos, Clase I - Equipo cuyas interrupciones ocurren en el aire.
Tipo 8 (A, B, C o D)*	Locales peligrosos, Clase I - Aparatos sumergidos en aceite.
Tipo 9 (E, F o G)*	Locales peligrosos, Clase II
Tipo 10	U.S. Bureau of Mines - a prueba de explosiones (para minas de carbón con gases)
Tipo 11	Resistente al Acido o a gases corrosivos - sumergido en aceite
Tipo 13	A prueba de polvo

[http://www.tec-mex.com.mx/material/IP\\_Y\\_NEMA.pdf](http://www.tec-mex.com.mx/material/IP_Y_NEMA.pdf)

corriente de falla) Además, debe contar con sistema de control y medición digital.

**El arreglo de las barras en la sección de transferencia debe ser fase A, fase B y fase C, del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha vistas desde el frente del equipo. Capacidad de corto circuito en las barras mínimo de 40 KA.**

La transferencia será suministrada por el proveedor que designe el propietario, quien será el responsable de proporcionar e instalar en la planta del fabricante de la subestación lo siguiente:

- Charola de control.
- Control.
- Interruptores (incluyendo conectores al bus principal).
- Cableado.

Capacidad del transformador	Capacidad de los interruptores de transferencia	Tipo de interruptores	Protección de falla tierra	Capacidad de las barras para interconexión
300 kVA	3P – 400 A	Contactores	NO	400 A
500 kVA	3P – 600 A	Termomagnéticos	NO	600 A
750 kVA	3P – 600 A	Electromagnéticos	NO	1000 A
1000 kVA	3P – 1000 A	Electromagnéticos	NO	1200 A
1250 kVA	3P – 1200 A	Electromagnéticos	NO	1600 A
1500 kVA	3P – 2000 A	Electromagnéticos	NO	2000 A

**Tabla No. 1.9. Características generales para la selección del tipo y la capacidad de los interruptores de transferencia.**

### 1.1 Tablero de distribución en baja tensión

Celda para tablero general en baja tensión conteniendo, un tablero de distribución tipo autosoportado de frente muerto, 3 fases, 4 hilos, 480/277 V, con interruptores derivados, en baja tensión, barras de \_\_\_\_\_ A, acoplado con barras de \_\_\_\_\_ A al tablero de transferencia. Capacidad de corto circuito en las barras mínimo de \_\_\_\_\_ KA.

El arreglo de las barras en la sección del tablero de baja tensión y su acoplamiento debe ser fase A, fase B y fase C, del frente hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha vistas desde el frente del equipo.

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

Los interruptores deben ser de marcas comerciales y con una red de distribución y refacciones en toda la República Mexicana.

La celda también debe contener:

- Bus de cobre electrolítico adecuado para \_\_\_\_\_A (las barras deben ser de la altura del tablero para futuras ampliaciones)
- Bus de cobre electrolítico para neutro al 100 % de la corriente secundaria del transformador.
- Bus de cobre electrolítico de 0.635 x 1.54 cm a todo lo largo de la celda para puesta a tierra.
- Aisladores adecuados para 600 V.
- Interruptores derivados de la capacidad nominal indicada en el proyecto.
- Interruptores derivados de la capacidad interruptiva indicada en proyecto.
- Soportes adecuados para el cableado de los interruptores, respetando el radio de curvatura de los mismos.
- Los interruptores deben contar con zapatas adecuadas para el número y calibre de los conductores que se indican en proyecto.
- Los interruptores derivados deben identificarse de acuerdo a la carga que alimentan (la nomenclatura se indica en los planos de cada unidad)
- Chapas en las puertas frontales para evitar el robo de los interruptores derivados.
- Espacio lateral suficiente para permitir el radio de curvatura del conductor de mayor calibre en toda la sección.

Capacidad del transformador	Capacidad mínima de las barras	Capacidad interruptiva mínima del tablero y protecciones	Tensión nominal de operación
300 kVA	400 A 1	14 kA	480/277 V
480/277 V	480/277 V	480/277 V	480/277 V
750 kVA	750 kVA	25 kA	480/277 V
1000 kVA	1200 A	25 kA	480/277 V
1250 kVA	1600 A	35 kA	480/277 V
1500 kVA	2000 A	35 kA	480/277 V

**Tabla No. 1.10. Características generales para la selección del tablero general de distribución en baja tensión.**

## 1.2 Banco automático de capacitores para corrección de factor de potencia

Celda para banco de capacitores automático de \_\_\_ kVAR, automático, 60 Hz, 480 V, compuesto por:

- Celdas trifásicas secas encapsuladas en resina de poliuretano, libres de PCB's de polipropileno metalizado autorregenerable y de bajas pérdidas. Cada celda debe contar con un sistema antiexplosión por sobre presión que desconecte el capacitor en caso de falla.
- Contactores diseñados especialmente para cargas capacitivas y fusibles tipo FNQR o similar para todas las fases de cada capacitor.
- Regulador de potencia reactiva tipo Varlogic 12R de 12 pasos, alimentación a 230 V, 60 Hz, para transformador de corriente de x/5, ajuste automático del valor C/K, con tiempo de inserción de capacitores de 10 a 30 Seg. Programas: 1:1:1, 1:2:2, 1:2:4, 1:1:2, 1:1:2:2:4. Indicaciones en pantalla LCD de: Coseno phi, tendencia, estado de capacitores, tensión (L1, L2, L3), corriente (secundario), frecuencia, energía (activa, reactiva y aparente) programa de conexión.
- Transformador de corriente para la señal del banco automático.
- Extractor de aire caliente en la parte posterior de la celda, que opere de manera automática con el controlador del banco.

Capacidad del transformador en kVA	Potencia del capacitor en kVAR	KVAR por paso	Pasos	Transformador de corriente
300	75	15	5	1000:5
500	100	20	5	1000:5
750	125	25	5	1600:5
1000	150	30	5	2000:5
1250	175	40	5	2000:5
1599	200	50	5	2000:5

Tabla No. 1.11. Características generales para la selección del banco de capacitores.

### 1.3 Accesorios y equipo de seguridad

#### A.) Equipo de protección y seguridad.

Gabinete conteniendo equipo de protección y seguridad para el personal, el cual debe contener:

- a) Un juego de guantes dieléctricos adecuados para la tensión del sistema.
- b) Un casco dieléctrico.
- c) Unas gafas de policarbonato.
- d) Un par de botas dieléctricas No. 28.
- e) Un extintor de 9.1 kg ABC.
- f) Espacio para fusibles de repuesto.
- g) Tres fusibles de repuesto de características idénticas a los instalados en el interruptor de alta tensión

#### B.) Tarimas aislantes

Tanto en el pasillo de MT como de BT se deberá considerar una tarima aislantes con un espesor adecuado para caminar sobre ella. Su fijación no debe ser con materiales metálicos.

#### C.) Equipo de medición en baja tensión.

En la parte superior de la sección de transferencia de 480/277 V se debe dejar las preparaciones para instalar el equipo de medición en baja tensión SATEC PM 172W, la conexión se debe realizar de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

#### D.) Equipo de ahorro de energía Novar.

Es necesario instalar una placa de 50 x 50 cm de material plástico para el montaje del equipo de ahorro de energía, ubicada en la sección de transferencia.

#### E.) Servicios propios de la subestación ultracompacta.

Los servicios propios de la subestación se deben alimentar a través de un transformador seco de 15 kVA en 480 – 220/127 V, trifásico, con cambiador de derivaciones de +2, -2 del voltaje nominal, 3 fases, 4 hilos, 60 Hz y para operar a una altura de \_\_\_\_\_ MSNM, con una sobre elevación de temperatura de 150 °C.

En el tablero general de 480 V se debe instalar un interruptor termomagnético de

3P-20 A para alimentar al transformador de 15 kVA por medio de conductores de calibre adecuado por corriente y corto circuito (conductores de calibre 6 AWG de una longitud mínima de 5 metros)

En el secundario del transformador se debe conectar el tablero de servicios propios, el tablero debe ser adecuado para 220/127 V, 3 F, 4 H, con interruptor principal de 3P-50 A e interruptores derivados para alimentar a los siguientes equipos:

- a. Sistema de alumbrado compuesto por luminarios fluorescentes con rejilla de alambre con 2 lámparas 32 W (T8), 127 V, encendido instantáneo, balastro electrónico. Alimentadas con un interruptor de 1P-10 A.
- b. Sistema de alumbrado de emergencia compuesto por un equipo de emergencia con 2 reflectores 3.5 W, para 5 horas continuas de respaldo, conectado a un contacto monofásico de 15 A, 127 V alimentado con un interruptor de 1P-10 A.
- c. Sistema de 2 contactos monofásicos de 15 A 127 V para servicio. Alimentados por un interruptor de 1P-15 A.
- d. Sistema de extracción de aire compuesto por 3 extractores de alta temperatura de 127 V colocados, uno en la parte superior posterior de la sección de la subestación, otro en la parte posterior del tablero general y el otro en la celda del capacitor alimentados por un interruptor de 1P-10 A.
- e. Sistema de resistencias calefactoras No se permite instalar conductores sin canalizar afuera de los gabinetes.

**F.) Interruptor para el sistema contra incendio**

Se debe instalar un interruptor en baja tensión (480 V) de 3 polos, para alimentar el sistema contra incendio, los conductores que alimentan el interruptor se deben conectar antes del interruptor general de baja tensión.

El marco de este interruptor será de acuerdo a lo especificado en la tabla 10.

El interruptor del sistema contra incendio debe ser del tipo termomagnético con marco adecuado a la corriente a rotor bloqueado, excepto SAM'S en cuyo caso será del tipo magnético con marco adecuado a la corriente nominal del motor (de acuerdo al proyecto) y con ajuste magnético de acuerdo a la corriente a rotor

bloqueo del motor. La capacidad interruptiva debe ser adecuada a la corriente de falla para el tablero general.

**G.) Identificación de equipos y directorio de circuitos.**

Todos los equipos se deben identificar con una placa de material adecuado con el nombre del equipo. En el tablero general de baja tensión se deben identificar los interruptores con una placa de material adecuado que indique el nombre del tablero o carga que se alimenta. En el tablero de servicios se debe colocar un directorio de circuitos.

**H.) Código de colores.**

Todo el alambrado de control se realizara de acuerdo a los estándares del proveedor de la subestación, exceptuando los conductores que se conecten al tablero de servicios propios; ya que en este caso se aplica el código de colores de Wal Mart. En los calibres que solamente se fabriquen en color negro se identificara en ambos extremos con una cinta adecuada del color especificado.

<b>Fase</b>	<b>Tensión 480/277 V</b>	<b>Tensión 220/127 V</b>
Fase A	Café	Negro
Fase B	Naranja	Rojo
Fase B	Amarillo	Azul
Neutro	Gris claro	Blanco
Puesta a tierra	Verde	Verde

**Tabla No. 1.11. Código de colores para el aislamiento de los conductores en baja tensión.**

**1.4 Documentos**

El fabricante de la subestación ultracompacta debe entregar a la Supervisión de Wal Mart en obra (al momento de la instalación de la subestación) y a la Gerencia de la tienda o encargado de mantenimiento (al momento de las pruebas y puesta en marcha); la siguiente documentación:

- a) Manuales e instructivos de operación y mantenimiento de todos los equipos.
- b) Protocolo de pruebas del fabricante de cada equipo.
- c) Garantías de cada equipo y de la subestación en su conjunto por escrito.
- d) Planos de taller y diagramas de los fabricantes
- e) Certificados de los materiales y equipos sujetos a Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas

**Garantía y Servicios de Emergencia.** El fabricante de la subestación deberá garantizar el equipo al menos por 12 meses a partir de la puesta en marcha o 18 meses contados a partir del embarque del equipo, lo que ocurra primero.

El proveedor de la subestación deberá cotizar por separado el servicio de mantenimiento preventivo, el cual constará de al menos tres visitas a la subestación; y que incluya una póliza de servicios de emergencia que atienda las 24 horas del día y los 365 días del año.

El proveedor deberá entregar el listado de los Centros de Servicio con que cuenta en la República Mexicana; así como el listado de tiempos de repuesta de acuerdo al kilometraje que aplique de su centro de Servicio a la unidad en la cual se instaló la subestación.

**Nota: debido a que los interruptores de transferencia no cuentan con protección de falla a tierra en los casos en que el interruptor sea para 1000amp. O más será necesario que el Interruptor de la planta generadora cuente con la protección de falla a tierra**

**Capítulo 1 Subestación eléctrica, planta de emergencia, tableros eléctricos, energía en emergencia, energía regulada**

**1.5 Anexo**

**Dimensiones de los transformadores (tabla 1.13)**

DIMENSIONES DE LOS TRANSFORMADORES																		
VOLTS	KVA	DIMENSIONES EN PULGADAS							THROAT S.L.V.			THROAT S.H.V.			K	L	WT(LB)	GAL.(OIL)
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	H	I	J				
A.T.																		
15	300	56 3/4	54 3/4	50 3/4	43 3/4	30	26	35 3/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	2963	103
25	300	56 3/4	58 3/4	50 3/4	43 3/4	30	24	35 3/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	45 1/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	3062	102
34.5	300	56 3/4	58 1/4	50 3/4	43 3/4	30	21	35 3/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	3239	106
15	500	61 3/4	55	67	48	34 1/4	30 1/4	40 1/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	3754	108
25	500	61 3/4	59	67	48	34 1/4	25 1/4	40 1/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	45 1/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	3801	111
34.5	500	61 3/4	59	67	48	34 1/4	25 1/2	40 1/4	25 1/2	19 3/4	19 3/4	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	3977	132
15	750	67	63 3/4	78	51 1/2	33 3/4	33 3/4	43 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	5300	175
25	750	67	63 3/4	78	51 1/2	33 3/4	31 3/4	43 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	25 3/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	5443	174
34.5	750	67	63 3/4	95 3/4	51 1/2	33 3/4	30	43 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	5520	178
15	1000	72	69 3/4	81 1/2	54 3/4	37	37	46 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	6523	207
25	1000	72	69 3/4	81 1/2	54 3/4	37	35	46 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	45 1/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	6616	206
34.5	1000	72	69 3/4	99 1/4	54 3/4	37	32	46 3/4	25 1/2	23 3/4	27 1/2	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	8796	185
15	1250	75 1/2	72	90 1/2	58 1/7	40 1/2	40 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	9202	270
25	1250	75 1/2	72	90 1/2	58 1/7	40 1/2	38 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	45 1/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	9308	269
34.5	1250	75 1/2	72	109 1/2	58 1/7	40 1/2	35 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	9502	287
15	1500	75 1/2	72	90 1/2	58 1/7	40 1/2	40 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	35 1/2	19 3/4	19 3/4	10	5 3/4	9202	270
25	1500	75 1/2	72	90 1/2	58 1/7	40 1/2	38 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	45 1/4	23 3/4	23 3/4	12 1/4	5 3/4	9308	269
34.5	1500	75 1/2	72	109 1/2	58 1/7	40 1/2	35 1/2	50 1/2	25 1/2	23 3/4	27 1/2	63	29 1/2	21 3/4	17	5 3/4	9502	287

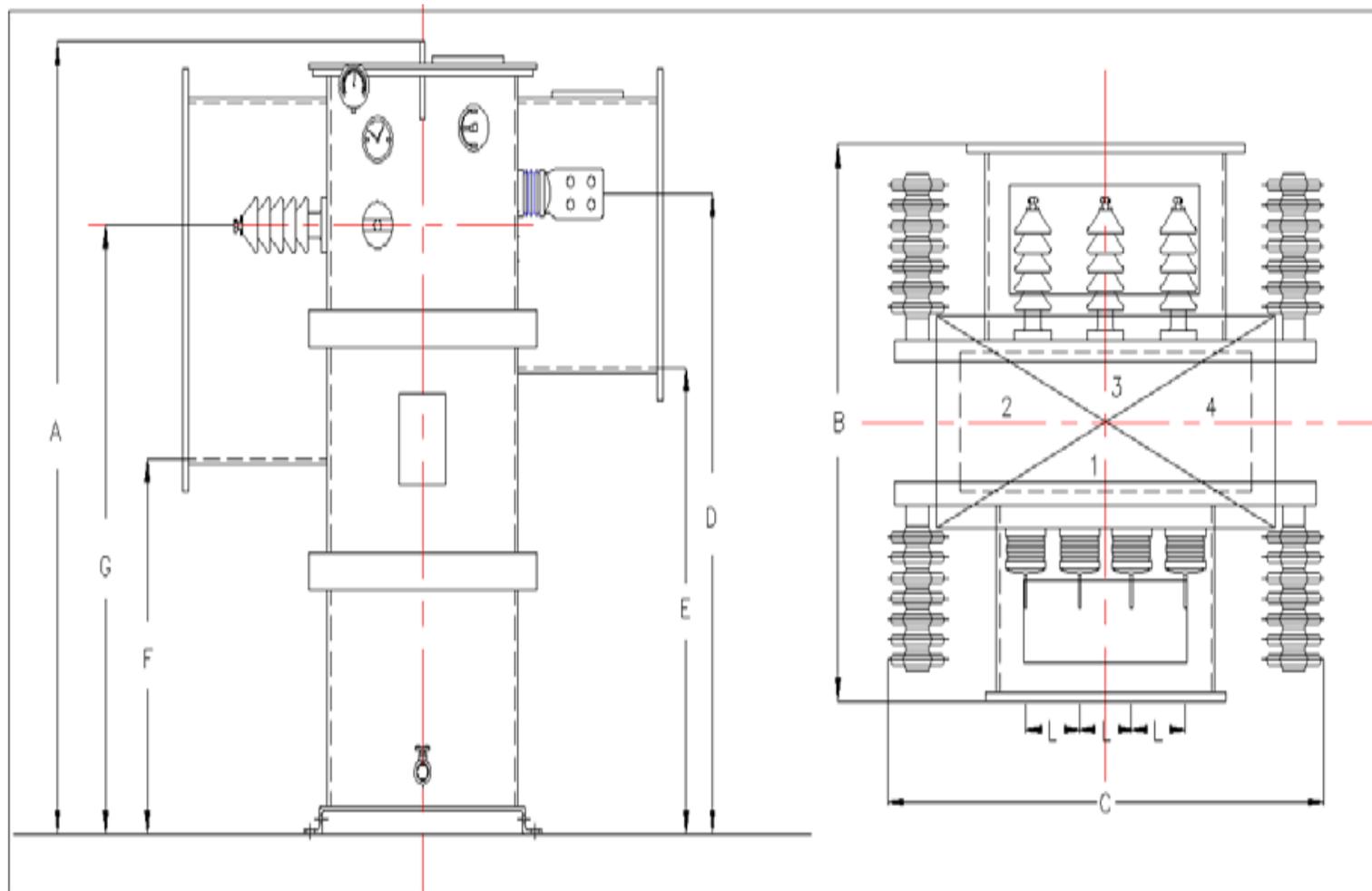


Fig. 1.1 DIMENSIONES DE UN TRANSFORMADOR

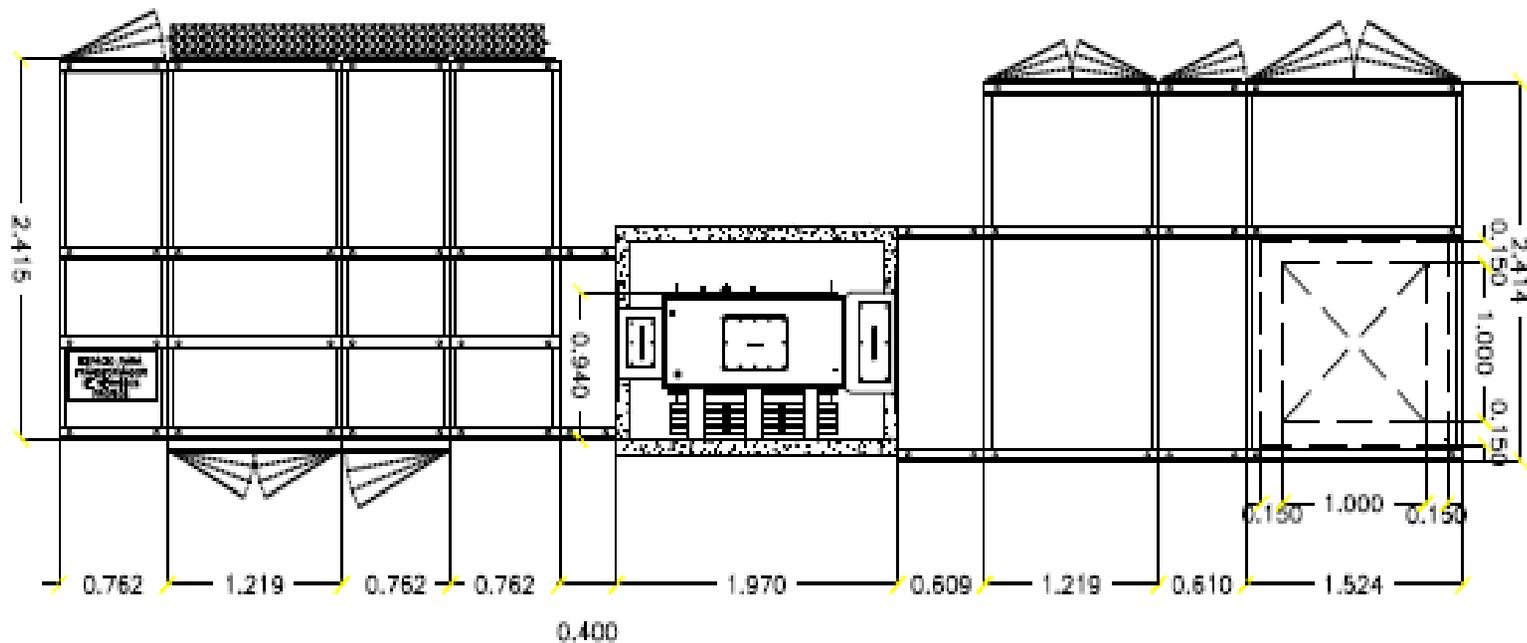


Fig. 1.2 SUBESTACIÓN DE 13 A 23 KV. CON TR-300 KVA.

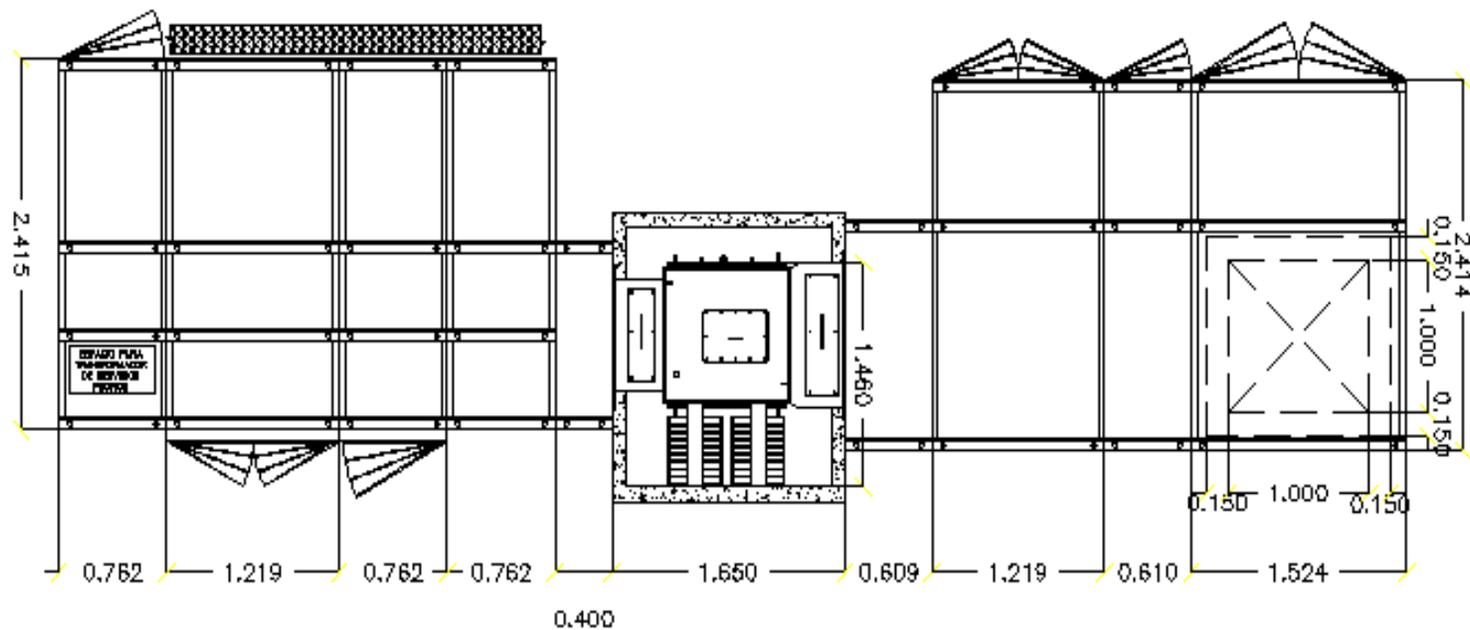


Fig. 1.3 SUBESTACIÓN DE 13 A 23 KV CON TR-500 KVA

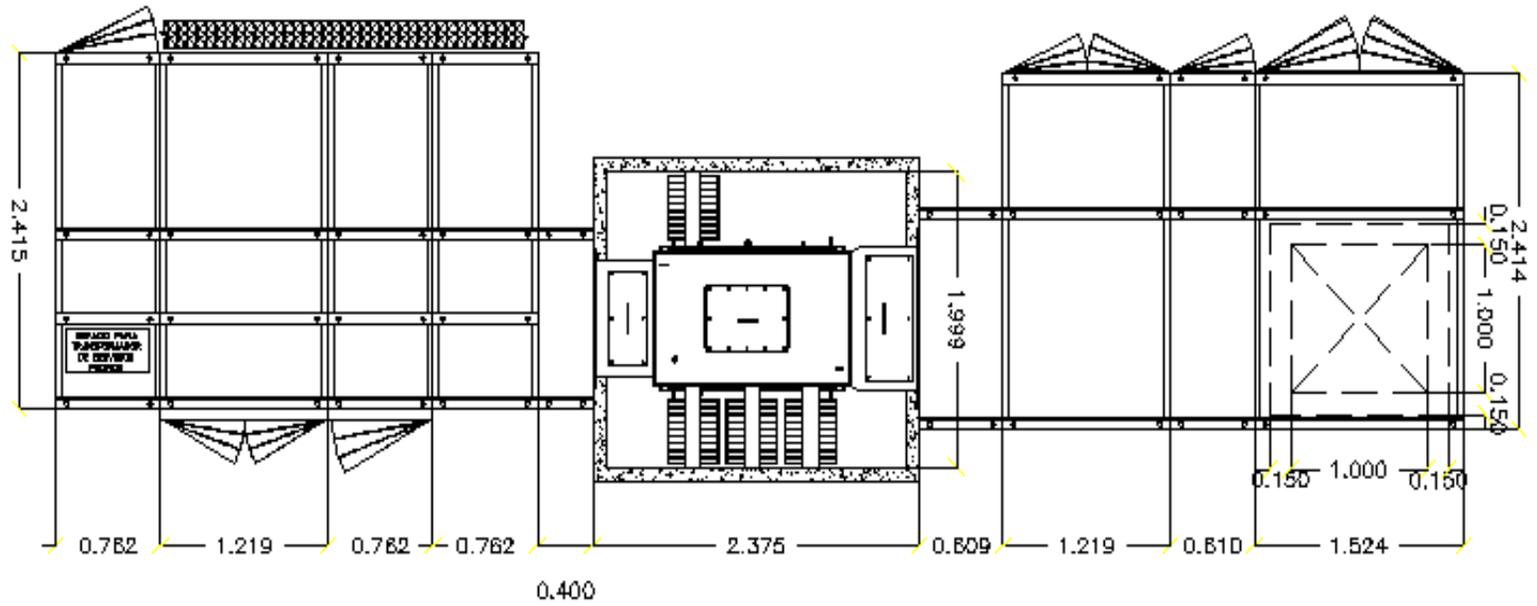


Fig. 1.4 SUBESTACION DE 13 A 23 KV. CON TR-750KVA.

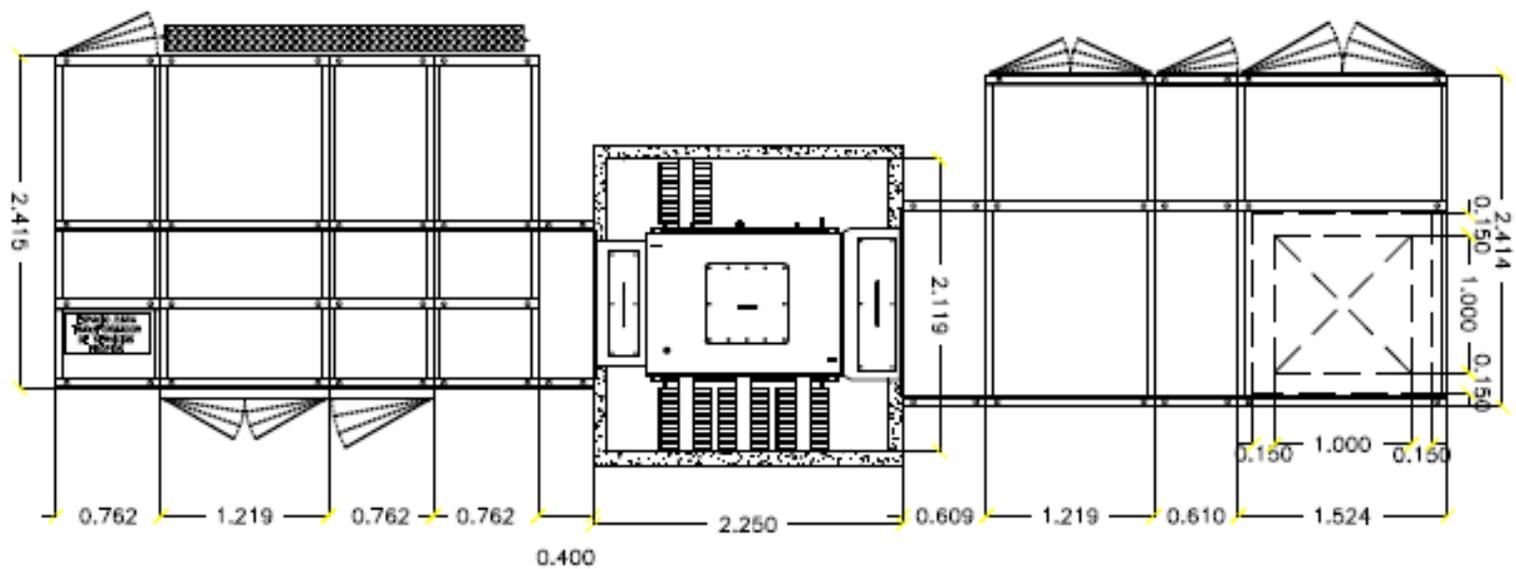


Fig. 1.5 SUBESTACION DE 13 A 23 KV CON TR-1000KVA.

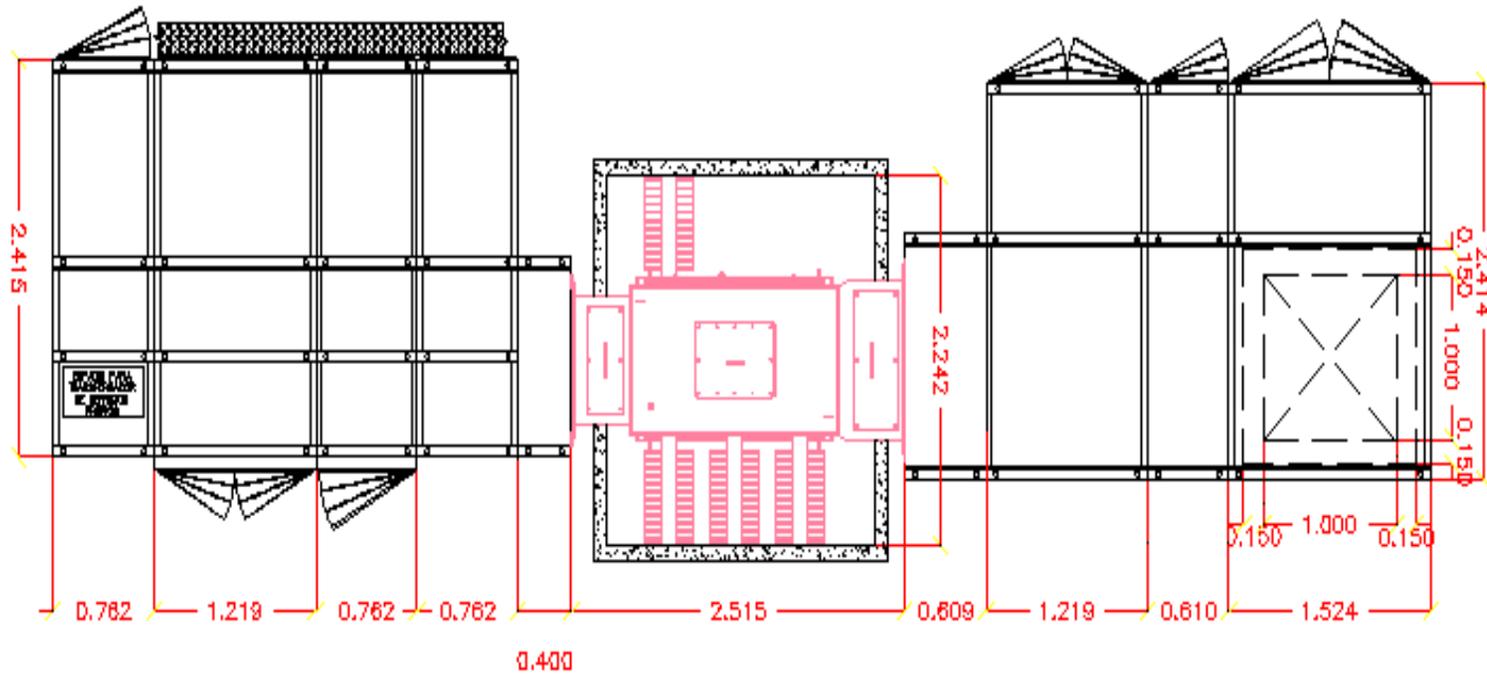


Fig. 1.6 SUBESTACION DE 13 A 23 KV CON TR-1500 KVA.

## Capítulo 2

### Levantamiento de las instalaciones existentes en el local, tableros eléctricos y subestación

#### **2.1 Reporte de vista, levantamiento de condiciones actuales y equipos a reutilizar**

Nombre de la Unidad: CAPTA  
Determinante: IUSACELL  
Solicitud de Servicio: LEVANTAMIENTO

Motivos elaboración de reporte:

Subestación eléctrica y planta de emergencia.

Por medio de la visita se realizó una inspección de los equipos eléctricos de la misma, en la cual se observó una subestación en buenas condiciones de operación y sin anomalías graves que pusieran en peligro su funcionalidad.

En base a esto se realizó un reporte técnico y fotográfico en el cual se mencionan los puntos anteriores y en el cual también se recomiendan pruebas técnicas a los equipos de subestación en base a la visita realizada y si las pruebas no arrojaban resultados que se opusieran al correcto funcionamiento de los equipos estos podrían seguir en operación o ser reutilizados sin ningún inconveniente.

Por estos motivos se acordó que la subestación se mantendría la existente y no sería necesario el cambio acatando los puntos anteriores o que por medio del cálculo la potencia superara la capacidad de la misma.

A continuación se anexa reporte técnico en donde se menciona el tema de la subestación.

Se tiene una subestación eléctrica compacta de 750 KVA servicio interior, configuración de izquierda a derecha vista de frente.

Voltaje en el primario de 23,000 volts, voltaje en el secundario 220/127 Volts, conexión delta-estrella aterrizada.



Fig. 3.1 Subestación eléctrica compacta de 750 KVA servicio interior

Las condiciones generales de los equipos son buenas.

Por este motivo se levantarán las capacidades para reutilizar la mayor cantidad de equipos.

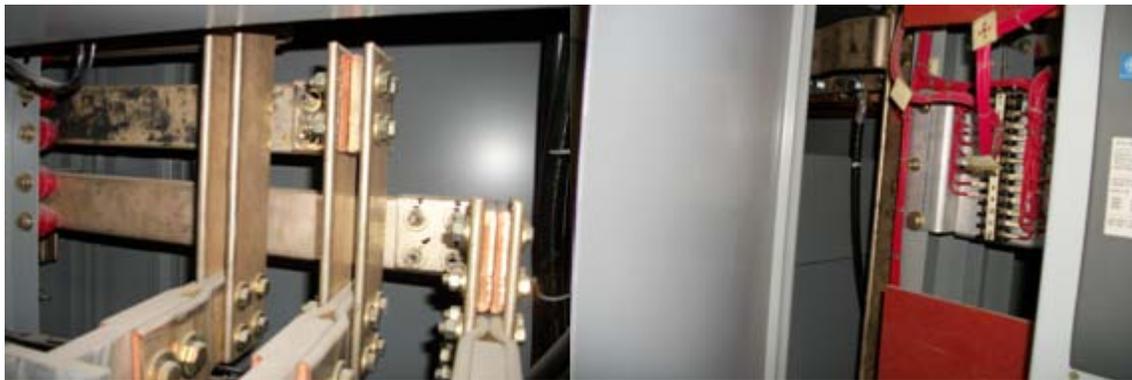


Fig.3.2 Transformador 750 KVA.

El transformador tipo subestación se encuentra en buenas condiciones, con sus respectivas conexiones a tierra. Se recomienda que se le realicen las siguientes pruebas:

- Relación de transformación TTR
- Aislamiento Megger
- Físico-Electro-Químico al aceite aislante
- Resistencia Óhmica
- Resistencia a tierra
- Termografía infrarroja

Esto con el fin de saber sus condiciones operativas.



**Fig. 3.3 Acoplamiento existente entre transformador de 750KVA y tablero de transferencia. Esta realizado por barras de cobre de 2000 amperes**

Acoplamiento existente entre transformador de 750KVA y tablero de transferencia. Esta realizado por barras de cobre de 2000 amperes.

El tablero de transferencia se encuentra en buen estado. El tablero de emergencia se encuentra en buen estado al igual que los interruptores derivados, existen varios sin utilizar.



Fig. 3.4 Tablero de transferencia y tablero de emergencia.

Se trataran de aprovechar la mayor cantidad de equipos posibles.



Fig. 3.5 El tablero de emergencia cuenta con medición digital, mientras el tablero de transferencia tiene un sistema de analógico de control.



Fig. 3.6 Planta de emergencia de 350KW a 220/127 Volts. Factor de potencia=0.8, 60Hz

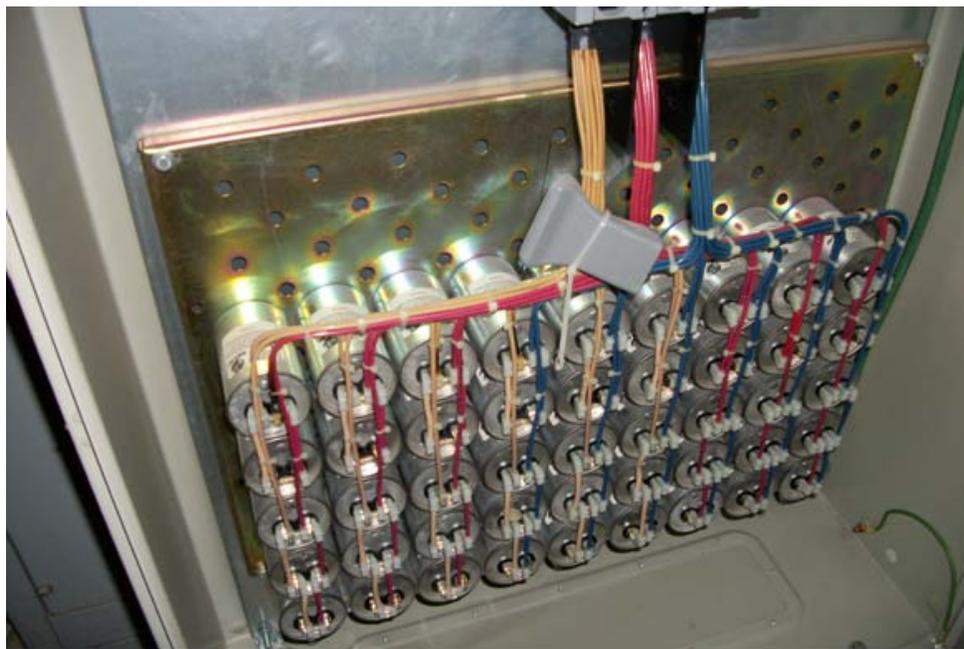


Fig. 3.7 Banco de capacitares fijo de 75 KVAR, acoplado directamente de barras salientes del transformador.



**Fig. 3.8** Trinchera eléctrica bajo tableros para direccionar cables a tuberías bajo piso.

la memorias de cálculo se encuentra en el siguiente capítulo y los planos de la obra se incluyen en el anexo.

## Capítulo 3

# Diseño de tableros eléctricos en sistemas de energía normal y energía en emergencia, cálculo de subestación letrica y planta de emergencia

### 3.1 Descripción del proyecto

Domicilio: Av. López Mateos Sur #5504, Col. Arboledas, 2a Secc.,

Municipio: Zapopan

Estado: Jalisco.

La presente memoria se refiere al proyecto de instalaciones eléctricas para la ampliación del inmueble denominado CAPTA Guadalajara, el cual consta de tres niveles en los cuales se albergan áreas de control y espera, área de recursos humanos, comedor, Call Center, cuartos eléctricos y servicios generales.

El predio cuenta con una subestación existente que proveerá de energía eléctrica al CAPTA, del cual se aprovechara en lo posible las instalaciones existentes, la capacidad del transformador de la subestación es de 750 kva, de igual manera se cuenta con una planta de emergencia de 350 kw.

En la proyección de la instalación eléctrica se contempla que áreas determinadas de soporte técnico cuenten siempre con energía eléctrica para lo cual se tendrá un sistema de energía ininterrumpida de 150 kva, el cual además estará respaldado por la planta de emergencia para asegurar la continuidad del servicio.

La distribución de la energía será mediante un tablero general, ubicado en el cuarto de la subestación eléctrica en el lado de baja tensión, y este a du vez distribuirá a un tablero general en emergencia a continuación se describen dichos tableros principales.

### **3.1.1 Tablero general “TGN”**

En este tablero se recibe el suministro eléctrico desde el transformador, en el lado de baja tensión, se localiza en forma accesible fácilmente en la misma área del cuarto eléctrico y conectados por medio de cable de cobre, se ha provisto que será del tipo gabinete metálico nema 1, 3 fases, 4 hilos con barra de tierra, 220/127 v, 60hz.

El interruptor electrónico general será de 3p x 2500 amp. y alimentara a un tablero de distribución principal, para una carga de 769.232 kva de carga total instalada.

El tablero de distribución general alimentara al tablero general en emergencia, así como a las demás cargas de motores y tableros que no son considerados en el sistema de emergencia.

### **3.1.2 Tablero general “TGE”**

Este tablero recibirá el suministro eléctrico desde el sistema de transferencia, el cual es alimentado de la planta de emergencia de 350 kw y del tablero TGN, este tablero TGE se localiza en forma accesible fácilmente en la misma área del cuarto eléctrico donde también contendrá al equipo de transferencia.

**Alimentaciones.** Del tablero de distribución general se derivaran 8 interruptores termomagnéticos para alimentar a los tableros derivados tanto de alumbrado como contactos y fuerza, designados con las siguientes literales: “TGE”, “TSGN”, “CH-01”, “CH-02”, “CH-03”, “BO-1”, “BO-2”, “BO-3”, cuya descripción se desglosa en los planos de cuadros de carga.

En cada uno de los interruptores termomagnéticos derivados del tablero partirán alimentaciones a los servicios señalados a 3 fases 4 hilos, o bien 3 fases 3 hilos, a 220/127 volts, utilizando conductores de cobre tipo cable forro termoplástico thw-ls 90°C, 600 volts, alojados en canalizaciones a base de charola tipo malla y/o tubería de acero galvanizada conduit de pared gruesa hacia sus centros de carga.

En la propuesta, por lo que respecta al calibre de los conductores, la caída de tensión calculada desde el tablero general, en ningún caso excede del 2 %. El calibre de los conductores se ha definido, tomando en cuenta la intensidad de corriente instalada de los equipos operando a plena carga, la caída de voltaje no es mayor de 5 % global.

### **3.1.3 Tableros derivados de distribución**

Se ha previsto tableros alimentados a 3 fases, 4 hilos, 60hz, 220/127 volts, con interruptores principales de capacidad interruptiva intermedia, tipo NF en su mayoría y NQOD dependiendo la carga instalada. Estos alimentan a las derivaciones de suministro para alumbrado, contactos, salida especiales y fuerza.

Se emplean conductores de cobre tipo trenzado en varios hilos para todos los calibres, con forro termoplásticos thhw-ls 75°C, 600 volts, sobre charola tipo o tubería conduit, instalados en forma visible aparente fijados con abrazaderas y colgadores a techo, muro y estructura.

Los conductores, cajas registro, cajas terminales y en general los accesorios complementarios de estas canalizaciones para las diferentes salidas serán de tipo conduit.

Este proyecto eléctrico se diseñó de acuerdo con los criterios siguientes criterios:

**Funcionalidad.** Esto significa que las instalaciones se proyectaron adecuadas a los fines o usos para los que se requiera energía, siendo su capacidad, dimensiones y características apropiadas a las necesidades que van a presentarse cotidianamente. Así también, se han proyectado en forma que prevean:

**Continuidad en servicio.** calidad en los parámetros de la energía (voltaje y frecuencia adecuados). oportunidad de lugar y momento en el suministro. reserva razonable para ampliaciones futuras.

**Seguridad.** Las instalaciones se han diseñado en forma tal que cumplan cabalmente con las normas de seguridad vigentes, a fin de preservar la integridad física de los operarios de la instalación y evitar riesgos y daños tanto al personal como a las construcciones. En todo caso se procura observar estrictamente las normas técnicas para instalaciones eléctricas nom-001-sede-2005 promulgadas por la secretaría de energía y demás reglamentaciones y decretos aplicables.

**Economía.** Se procuró proyectar las instalaciones en forma que no representen una inversión exorbitante en equipo y accesorios, ni excesos por el pago de energía. Se recomienda al cliente seguir los lineamientos y especificaciones de este proyecto, tan al pie de la letra como sea posible; sobre todo en lo que se refiere a capacidad de interruptores, calibres, cables, diámetros de tuberías, ductos y demás especificaciones de este proyecto.

### **3.1.4 Normas aplicables**

El objetivo de las normas es establecer las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a utilización de la energía eléctrica a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades referente a la protección por daños eléctricos.

Las normas y códigos contienen regulaciones que establecen requerimientos de diseño e instalación de equipos y sistemas eléctricos.

Las siguientes normas y códigos aplican para los locales comerciales

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

- National Electrical Code 1996. El Nacional Electrical Code (NEC), es una publicación de la NFPA para salvaguardar la pérdida de la vida y de la propiedad.
- Life Safety Code. Es una publicación de la NFPA, establece los requerimientos mínimos de alumbrado para evacuación y emergencia de edificios, impacta en el alumbrado de evacuación.
- National Fire Protection Association (NFPA). La NFPA es una organización reconocida internacionalmente dedicada a promover la ciencia de la protección contra el fuego y mejorando las técnicas de protección contra el fuego.
- Underwriters laboratories, Inc. (UL). La UL es una organización que investiga, prueba los materiales, dispositivos, productos y equipos, métodos de construcción y sistemas para definir peligros que puedan afectar la vida y la propiedad. Cualquier producto autorizado para llevar listado UL se ha evaluado con respecto a todos los peligros razonables a la vida y propiedad, y se ha determinado que proporciona seguridad en un cierto grado contra esos peligros.
- ANCE. Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector eléctrico. ANCE es una organización similar a UL pero en México.
- NOM-007-ENER-2004 (Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales).
- NOM-013-ENER 2004 (Eficiencia energética para sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios).

El diseño y cálculo de los diferentes componentes del sistema eléctrico deberán estar aprobados y verificados de acuerdo a las normas que rigen en la actualidad y que hacen referencia al sistema eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán sujetarse estrictamente a los planos de proyecto, a las especificaciones de materiales y equipos, a los alcances indicados en este, así como ejecutarse de acuerdo a la norma (Oficial Mexicana) NOM-001-

SEDE-2005 al reglamento de construcción del Estado y a las Normas y lineamientos de la Dirección de Obras.

Los materiales y equipos eléctricos, deberán ser de primera calidad, de los tipos, número de catalogo y marcas aprobadas por la NOM-001-SEDE-2005.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista presentará a la Dirección de Obra, muestra de los materiales que no sean los indicados en estas especificaciones con los números de NOM-001-SEDE-2005, para su autorización; además que en el caso de equipos se presentaran catálogos ilustrativos, planos y/o diagramas del fabricante.

La mano de obra será de primera calidad, hecha por personal competente calificado y con amplia experiencia en este tipo de trabajos.

Los trabajos de las instalaciones eléctricas, deberán hacerse con herramientas apropiadas y no se admitirán los trabajos desarrollados con herramientas inadecuadas.

El sistema de trabajo, la programación y el desarrollo del mismo durante la ejecución de la obra, será el aprobado por la Dirección de Obra, de acuerdo con el programa que presente el contratista, para ser inter-relacionado con el programa de obra civil.

La posición exacta de las salidas eléctricas, contactos, alumbrado y de comunicaciones y seguridad, así como las trayectorias de las canalizaciones, deberán fijarse en la obra, de acuerdo con los planos de proyecto, las especificaciones respectivas y la Dirección de Obra.

El transporte de personal, materiales, equipos, además del almacenaje de materiales, equipos y herramientas, la vigilancia y la limpieza de desperdicios, forman parte de los alcances en los trabajos correspondientes a las instalaciones.

Las estructuras, herrajes, colgadores, soportes, necesarios para la instalación y montaje de las canalizaciones y equipos eléctricos, serán suministrados e instalados por el contratista eléctrico.

Los trabajos de obra civil, albañilería, yeso, pintura y jardinería y / o decoración que son necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, relativos a las instalaciones eléctricas serán hechas por otros contratistas, de acuerdo con la Dirección de la Obra, siempre y cuando estos trabajos sean programados con anticipación de los trabajos respectivos, de otra forma, serán por cuenta del contratista eléctrico.

Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia, la instalación de cualquier material o equipo que no se sujete a las normas, reglamentos y/o especificaciones, será removido y reinstalado y/o repuesto sin costo adicional para el propietario.

El contratista garantizará sus trabajos, materiales y equipos suministrados por él, por el termino de un año a partir del día en que se entreguen las instalaciones totalmente terminadas y operando correctamente.

Cualquier cambio o modificación a las especificaciones y planos de proyecto, no podrán efectuarse sin autorización escrita de la Dirección de la Obra. **Previo presupuesto autorizado.**

### **3.2 Coordinación y Aprobación**

#### Consideraciones

El contratista deberá asistir a las juntas de coordinación que programe la Dirección de Obra, con el fin de solucionar problemas y no retrasar el avance de la obra.

El contratista elaborará y presentará a la Dirección de la Obra, un programa de obra desglosado, en el cual muestre el tiempo de ejecución de sus trabajos coordinados con el avance de las instalaciones.

El contratista se obliga a llevar bitácora de obra, para lo cual deberá tener permanentemente en la obra.

La aprobación de las instalaciones ante la Unidad Verificadora, así como también la obtención del visto bueno por la misma para contratar el servicio eléctrico, son responsabilidad del contratista eléctrico, para ello presentará los planos actualizados de los cambios o ajustes propios de la instalación.

**Instructivo de operación y manejo.** El contratista deberá entregar un instructivo para operación y manejo de los diferentes sistemas que haya instalado.

**Manuales de mantenimiento.** El contratista deberá entregar los manuales oficiales de mantenimiento de los equipos instalados, certificados por los fabricantes y /o proveedores de los mismos.

**Catálogos.** Independientemente de los instructivos y manuales, el contratista deberá entregar un juego completo de catálogos de todos los equipos y materiales instalados.

**Dibujos y boletines técnicos.** El contratista deberá entregar los dibujos y boletines técnicos (con especificaciones) de todos los equipos, incluyendo los dibujos y datos de cimentaciones y /o bases de los mismos.

**Listas de partes.** El contratista deberá entregar una relación completa de los equipos de suministrados, con las listas de partes y de refacciones para cada uno de ellos.

**Proveedores.** El contratista deberá entregar una relación completa de los equipos y materiales instalados, indicando la razón social y datos generales de los proveedores.

**Residente.** El contratista se obliga a tener en la obra, un residente de tiempo completo o como requiera la obra, capaz y con autoridad para tomar decisiones.

**Tuberías.** Las tuberías tendrán una sección recta adecuada para alojar los conductores, de acuerdo con lo establecido en la NOM-001-SEDE-2005 tabla 3.1, esto es:

Para un conductor se permite utilizar hasta 53% de la sección recta.

Para dos conductores el 31%. Para más de dos conductores el 40% mínimo (incluyendo la sección del cobre y del y del aislamiento).

Las tuberías deberán ir separadas de otras instalaciones para evitar daños que pudieran sufrir en caso de fallas.

Las curvas de 90° en tubos, se harán con herramientas apropiadas para evitar las disminuciones de las secciones rectas y los radios interiores de dichas curvas deberán estar de acuerdo con el diámetro de las tuberías en la siguiente

**tabla 3.1:**

Tamaño nominal de la Tubería (mm)	Conductores sin cubierta de plomo (mm)	Conductores con Cubierta de plomo (mm)
13 – 16 (½")	102	152
19 – 21 (¾")	127	203
25 – 27 (1")	152	279
32 – 35 (1¼")	203	356
38 – 41 (1½")	254	406
50 – 53 (2")	305	533
63 – 63 (2½")	381	635
76 – 78 (3")	457	787
100 – 103 (4")	610	1016
125 – 129 (5")	762	1270
150 – 155 (6")	914	1549

Las curvas de 90° se harán con codos de línea del fabricante.

Las tuberías con más de 20 metros de longitud en un diámetro menor de 27 mm, deberán tener una de registro cada 20 m, y en ningún caso aceptara más de tres curvas en ángulo recto (90°) u varios dobleces equivalentes.

Las tuberías conduit deberán conservarse limpias. Las tuberías se acoplaran a las cajas de registro y salidas de interruptores, por medio de sus conectores especiales y contratuercas; invariablemente todas las tuberías y conectores deberán tener un monitor para proteger el aislamiento de los conductores.

Las tuberías que se instalen en forma ahogada en losas y /o pisos, deberán fijarse firmemente a las cimbra junto con sus cajas, después de que se haya colocado el armado.

Las tuberías colocadas deberán taponarse en sus extremos y salidas para evitar la introducción de cuerpos extraños, evitando dificulten o impidan el alambrado.

Ninguna tubería podrá sujetarse a otras tuberías eléctricas o no eléctricas (agua, ductos de aire acondicionado, etc.) ni de estructura de plafones falsos. Tampoco se podrán instalar usando amarres de alambre o soportes de madera.

**Caja de Conexiones.** Todas las cajas deberán fijarse a la construcción y ninguna podrá sujetarse exclusivamente por medio de las tuberías o ductos que se amarran a ellas.

Todas las cajas para salidas, deberán taparse durante la construcción, para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Todas la cajas deberán quedar con tapas y /o placas y en ningún caso se permitirá que las cajas queden abiertas.

Todas las cajas metálicas deben estar puestas a tierra; la cual se realizara con una conexión entre el conductor o conductores de puesta a tierra de cualquier equipo y la caja metálica por medio de un tornillo de tierra que no tenga otro uso o de un dispositivo aprobado y listado para puesta a tierra.

**Conductores.** La instalación de conductores dentro de las tuberías, solo podrá hacerse en las secciones de tuberías que están totalmente terminadas y soportadas. Los conductores deberán ser continuos de caja a caja, sin empalmes y conexiones dentro de las tuberías.

El número de conectores que pueden instalarse en una tubería, estará limitado por la NOM-001-SEDE-2005 tabla de Apéndice C, de instalaciones eléctricas en vigor.

El calibre del conductor mínimo para circuitos derivados de alumbrado será el número 12 y para circuitos derivados de contactos Cal. 10.

*El aislamiento de los conductores deberá ser de diferente color para facilitar su identificación de acuerdo con el código de color que establece la NOM 001-SEDE-2005. Los conductores se instalarán sin cortes y conexiones en cajas intermedias, cuando no se tengan que alimentar salidas eléctricas de dichos conductores. Para que los conductores deslicen fácilmente dentro de los tubos, se recomienda el uso de compuestos especiales o talco, prohibiéndose el uso de aceite y grasas que dañan el aislamiento.*

Las conexiones entre conductores se harán con conectores plásticos de media vuelta o a base de soldadura con un metal de aleación fundible, estos deberán de unirse previamente dejando al último un encintado o con conectores mecánicos de cobre, aislados con las capas necesarias para igualar la resistencia dieléctrica del aislamiento del conductor y el aislamiento plástico, cubriendo además con cinta de fricción para su protección mecánica.

Antes de proceder a hacer las conexiones, se harán las pruebas necesarias para comprobar que se han seleccionado correctamente todos los circuitos, de acuerdo con los planos de proyecto; siendo necesario para ello, instalar y conectar los interruptores derivados del tablero respectivo.

**Tableros e Interruptores.** Todos los tableros deberán llevar la lista de los interruptores derivados con una leyenda escrita claramente y protegida con mica, identificando los circuitos derivados, conforme lo establece la NOM 001-SEDE-2005.

Todos los conductores (terminales) en los tableros e interruptores deberán quedar identificados.

En todos los interruptores y equipo de control deberá dejarse un letrero indicando el circuito y el equipo que protegen y controlan.

Todos los tableros deberán quedar balanceados eléctricamente.

**Protección del alimentador.** De acuerdo al artículo 240-6, las capacidades normalizadas para interruptores y fusibles son:

10, 15, 20, 25, 30, 35, 40,45,50,60,70,80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200. 1600, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000 y 6000 amp.

De acuerdo al artículo 240-3, los conductores deberán protegerse contra sobre corriente de acuerdo a lo siguiente:

- Dispositivos con rango de 800a o menos. La capacidad de los conductores debe corresponder a corriente nominal normalizada.
- Del interruptor, se permite el valor inmediato superior del dispositivo, solamente si esta capacidad no es mayor a los 800 a.

- dispositivos con rango mayor a 800a. La capacidad de los conductores debe corresponder a corriente nominal normalizada del interruptor, o bien ser mayor.

**Accesorios para Alumbrado.** Los apagadores y receptáculos deberán protegerse con cinta de plástico y contra de fricción cubriendo los puntos de conexión y puntos vivos, antes de fijarlos en las cajas respectivamente.

En general, los apagadores se instalaran a la altura que indiquen los planos, o en su caso se instalaran a la altura de 1.2 metros sobre el piso terminado.

Los apagadores sencillos serán de 1 polo, 15 Amp. 127 volts.

**Pruebas.** Pruebas de rigidez dieléctrica (aislamiento). Esta prueba deberá hacerse en todos los circuitos por medio de un megger, de acuerdo con lo que establecido por el fabricante y la NOM 001-SEDE-2005.

*A continuación se dan los valores mínimos de resistencia del aislamiento, según las capacidades de conducción de los conductores, en condiciones de operación normales.*

**Tabla 3.2**

<b>Capacidad de conducción (amp.) o calibre del conductor.</b>	<b>Resistencia del aislamiento para conductores con aislamiento para 600 Volts. en Ohms.</b>
Núm. 12 y menores	1.000
25 a 50 amp.	0.250
51 a 100 amp.	0.100
101 a 200 amp.	0.050
201 a 400 amp.	0.025

Los valores anteriores deberán medirse con todos los tableros, interruptores, dispositivos de protección contra sobre corriente, instalados y conectados en su lugar.

Se deberá probar la continuidad de conexión a tierra de todos los conductores de conexión a tierra, cajas, partes metálicas de los equipos y partes metálicas de la instalación accesibles a las personas. Así como medir las resistencias a tierra y esta deberá estar dentro de los límites especificados por la NOM 001-SEDE-2005.

Todas las pruebas deberán efectuarse en presencia de la dirección de la obra y se deberán registrar por escrito todos los resultados de las mismas, será requisito indispensable para la recepción de la instalación eléctrica, la presentación de dichos resultados.

Lineamientos para la ejecución de la mano de obra, en el tendido de cables para las redes eléctricas en general.

- Limpieza de registros normales.
- Guiado y limpieza de ductos.
- Tendido de cables.
- Transportarlo de bodega al lugar de uso.
- Poner herramienta de mano necesaria.
- Medir de registro a registro, para evitar cocas de desperdicio.
- Dejar cocas en registros derivados.
- Tratar de dejar el menor número de conexiones posibles.
- Unir los tramos donde se tenga registro.
- El tendido deberá comprender un registro inicial de uso hasta el registro final de conexión con sus derivaciones correspondientes.
- No se utilizaran grasas para instalar cable.
- Dejar perfectamente peinados los cables con su identificación del circuito o centro de carga alimentador. El cable en los registros no deberá apoyarse en el piso, deberá dejarse con apoyos aislados a muros, dejando placas de señalamiento de servicios que alimenta.
- Cabecear los extremos de los cables finales, mientras se efectúa la conexión mecánica y la protección con cinta de aislante.

- Señalar con pintura los registros de baja tensión en color o con letras B. T. en color amarillo.
- Ajustar perfectamente las tapas o reportar a la supervisión de obra para la Cía. constructora para que las arregle o las cambie, así mismo, reportar registros mal contruidos, mal acabados o con faltantes de obra civil.
- Verificar el emboquillado de los tubos al paño de registros, reportando a la supervisión anomalías de estos.
- Efectuar las pruebas de continuidad del cable y de la resistencia del mismo en los extremos.
- Una vez terminados los trabajos, colocar la tapa y sellar con material que evite la entrada de agua o cuerpos extraños.
- Llevar a cabo todos los trabajos anteriores con la mayor seguridad posible.

En caso de encontrar anomalías ajenas a la instalación eléctrica que afecte el buen servicio deberá ser reportado de inmediato y por escrito (bitácora o memorándum), a la supervisión de obra.

### **3.2.1 Cajas registro metálicas troqueladas**

Cajas cuadradas de 100 mm. para tubo conduit de 13 mm de diámetro de lámina de acero rolada en frío, reforzada cal. 20 , troquelado profundo de 32 mm como mínimo, con las siguientes salidas, 5 de 13mm de diámetro en fondo y 10 salidas entre los 4 lados de 13 mm; para instalaciones ocultas de la marcas. Raco, Metálicos de México, o Elmsa.

Cajas cuadradas de 100 mm, para tubo conduit de 16 y 21 mm de diámetro de lámina de acero rolada en frío, reforzada cal. 20 troquelado profundo de 38 mm como mínimo, con las siguientes salidas, 8 para 21 mm en el fondo, 1 para 13mm y 4 para 19 mm entre los 4 lados: para instalaciones ocultas, de las marcas Raco, Metálicos de México o Elmsa.

Cajas rectangulares chalupas y cuadradas de lámina de acero rolada en frío, reforzada cal. 20 troquelada profundo, con salidas preparadas, para tubo conduit, para instalaciones ocultas de la marca, Raco, Elmsa o Metálicos de México

**Accesorios para cajas registro metálicas troqueladas.** Tapas de lámina de acero rolada en frío, reforzada cal. 20 de la misma marca de las cajas, todas con salida para tubo conduit de 13 mm de diámetro.

Sobretapas sencillas para cajas cuadradas de 100 mm, fabricadas en lámina de acero rolada en frío, reforzada, cal. 20 troqueladas para instalaciones ocultas de la misma marca de las cajas, según el diámetro indicado.

Cajas registro metálicas especiales ( en caso de necesitarse)

- a) Cajas metálicas especiales, serán de lámina negra de acero rolada en frío, cal. 20 de las dimensiones especificadas en planos de proyecto y /o adecuadas a los ductos conductores y conexiones, que cumplan con normas : tapa atornillada por tornillos cadminizados, terminadas en esmalte color gris anticorrosivo, secado al horno.
- b) Cajas para registro de alimentaciones telefónicas y de intercomunicaciones de lámina negra de acero rolado en frío, terminadas en esmalte anticorrosivo color gris, secado al horno, con puertas embisagradas y dispositivo de cierre, tendrán en su interior una tabla de 15 mm de espesor.

Se sujetaran a las siguientes dimensiones:

**Tabla 3.3**

Caja	Dimensiones (mm)
A	560 x 280 x 130
B	560 x 560 x 130
C	300 x 300 x 130

**Conductores y accesorios** Para la selección de conductores deben considerarse los factores de temperatura agrupamiento caída de tensión, por corto circuito etc.,

el conductor neutro se considera como activo según la sección 310-15 nota 10 inciso C.

Los conductores deben cumplir con su código de colores y radios de curvatura como está establecido en el proyecto.

Las tuberías que llegan a los tableros, estas no deben exceder del 40% de relleno quedando el 60% de espacio para ventilación de los cables como se indica en la tabla 10-4 de esta norma, más de dos conductores

El tipo de tubería a instalar esta especificado en el proyecto.

Las tuberías deberán soportarse a menos de 1 metro de los tableros o registros y a cada 2.5 metros entre soportes como máximo cuando vaya visible por muro o estructura.

Los registros y gabinetes que se utilizan deben ser de tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores dentro del, como se indica en la tabla 370-16b.

**Tabla 3.4**

Código de colores		
VOLTAJE	220/127v.	480/277v.
FASE A	NEGRO	CAFE
FASE B	ROJO	NARANJA
FASE C	AZUL	AMARILLO
NEUTRO	BLANCO	GRIS CLARO
TIERRA	DESNUDO O FORRO VERDE	DESNUDO O FORRO VERDE.

Conductores de cobre suave, con aislamiento tipo THW-LS, de cloruro de polivinilo (PVC), y recubrimiento de baja emisión de humos, para 600 Volts, 75° C, temperatura máxima de operación; de los calibres AWG, especificaciones en los planos de proyecto, los conductores serán del tipo cable y deberán tener impreso claramente sobre el aislamiento, la marca, el calibre de conductor y el tipo de aislamiento.

En general se usará para circuitos derivados alumbrado, contactos y para controles en interiores, de las marcas: **Condumex, Latincasa**. Conductores de cobre suave, con aislamientos tipo THW- LS vinílico especial de cloruro de polivinilo. Para 600 V. 75° C. Temperatura máxima de operación en ambientes seco o húmedos, aceites, grasas y agentes químicos; de los calibres AWG especificados en los planos de proyecto, los conductores serán del tipo cable y deberán tener impreso claramente sobre el aislamiento, la marca, el calibre del conductor y el tipo de aislamiento En general se usará para alimentaciones, tanto en interiores como en exteriores, para circuitos de fuerza y circuitos de alumbrado de las marcas: **Condumex, Latincasa**.

Cordón uso rudo, de cobre, flexible, suave con aislamiento y cubierta vinílica (PVC 60° C), 600 V., 203 conductores, cal. 12 AWG. ó 10 AWG de las marcas especificadas.

Los Tableros de distribución de la energía eléctrica general, estarán trabajando a una tensión de 220/127Volts, 3 Fases, 4 hilos, 60 hz, en gabinete de sobreponer tipo Nema 1, además contarán con interruptores termomagnéticos, e interruptor electromagnético principal para tablero general o zapatas principales según se indique, de la marca Square'd, de las características indicadas en los planos del proyectos y catálogo de conceptos, con una capacidad interruptiva de 65,000 Amp.

Los tableros subgenerales y derivados se instalarán de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

Como puntos principales se tienen:

- 1) Revisar que la capacidad de las barras fases, tablillas del neutro y tierra sea la Especificada.
- 2) Que la capacidad nominal de los interruptores termomagnéticos derivados sea la Indicada, así como su capacidad interruptiva.
- 3) Que el gabinete este debidamente aterrizado.

- 4) Que los conductores cumplan con su código de colores espacios de trabajo y radios de curvatura como está establecido en el proyecto.
- 5) Todos los tableros subgenerales, derivados e interruptores termomagnéticos deben estar debidamente identificados.
- 6) No se deben realizar empalmes dentro de los tableros.
- 7) En ambientes húmedos o corrosivos el acabado de los tableros será tropicalizado.

**Circuitos de fuerza en 220v son los siguientes.** Para servicios comunes tenemos los siguientes tableros F1, F2, F3, F4, F5 y del tablero general se alimenta los chillers y las bombas de agua helada.

Para el cálculo del alimentador y la protección de estos circuitos deberán contar con la información de los equipos que operan en este sistema, estos datos son proporcionados por el contratista de a.a. o hidráulico en su caso. Y nos indican la descripción, marca, modelo y posición en el cuarto de equipos

Para el cálculo de la alimentación eléctrica, protecciones y accesorios de cada equipo., Se determina por medio de los siguientes artículos y tablas.

Artículo 430. Circuitos de motores y sus controladores

Tabla 430-150 corriente eléctrica a plena carga

Tabla 310-16 capacidad de conducción de corriente permisible de conductores aislados.

Sección 430-24. Varios motores y otras cargas.

Sección 430-32 motores de servicio continuo de más de 756w.

**Interruptores y fusibles.** Interruptores de seguridad para servicio pesado y ligero con portafusibles, construido en gabinete nema 1 en interiores y nema 3R para el área de exteriores, con operación manual de un tiro por medio de una palanca de

navajas con protección de fusibles (cartuchos), tipo sencillo, para servicio servicios:

- 1 Fases, 2 Hilos 127 VCA 60 Hz.
- 2 Fases, 2 Hilos 220 VCA 60 Hz.
- 3 Fases, 3 Hilos 220 VCA 60 Hz.

### **Capacidades nominales de 30 Amp. a 450 A. en 2 y 3 polos.**

Gabinete metálico, construcción Nema-1 Servicio interior y nema-3R servicio exterior, hecho con lámina de acero estirada en frío, terminado en esmalte anticorrosivo color gris, secado al horno, previo tratamiento de bonderizado y desengrasado con inmersión en caliente con mecanismo de cierre y porta candado, de acuerdo a lo especificado en los planos de proyecto de las marcas: Square'd.

### **Capacidades nominales 30 a. A 450 a., 3 polos.**

Gabinete metálico, construcción nema 1, servicio interior, hecho de lámina de acero estirado en frío, terminado en esmalte anticorrosivo color gris, secado en horno, previo tratamiento de bonderizado y desengrasado por inmersión en caliente con mecanismo de cierre, y portacandado.

## **3.3. Fusibles**

Un fusible tipo cartucho de doble elemento, nema clase J, con una capacidad interruptiva de 34,367 A. para VCA y con capacidades nominales en amp., especificadas en planos de proyecto; de las marcas Square´D.

### **3.3.1 Sistema de tierras**

La ingeniería de tiene como alcance la elaboración del presente documento, planos y especificaciones de los materiales para el sistema general de tierras de los sistemas de tierras particulares de Subestaciones y demás equipos.

Este subcapítulo tiene por objeto definir las especificaciones, las normas aplicables, los criterios de diseño y la memoria de cálculo que serán empleados en

el proyecto verificando y/o rectificando que dicho sistema de tierras cumple con las normas mexicanas aplicables vigentes y con las características de seguridad, flexibilidad, confiabilidad, facilidad de expansión, simplicidad y economía; así como ratificar o rectificar el tipo y calibre de cable desnudo de aluminio mencionado en las bases de la licitación.

**Condiciones ambientales.** Las condiciones ambientales en las cuales operara el sistema general de tierras, sin alterar sus características son:

- Temperatura ambiente máxima 40 ° c
- Temperatura ambiente mínima - 4 ° c
- Temperatura ambiente promedio 30 ° c
- Humedad relativa 10 --90 %

**Normas.** Sé debe cumplir con las partes aplicables de la última edición de las normas nacionales que se indica a continuación:

**Tabla 3.5**

NOM-001-SEDE-2005	Relativa a las instalaciones eléctricas, utilización
NMX-J-118	Norma Mexicana para Equipos Eléctricos

**Definiciones y términos de referencia.** El propósito de la puesta a tierra de los equipos eléctricos es eliminar los potenciales de toque que pudieran poner en peligro la vida, las instalaciones y para que operen las protecciones por sobre corriente de los equipos. Lo cual se logra conectando al punto de conexión del sistema eléctrico con el planeta tierra, todas las partes metálicas que pueden llegar a energizarse, mediante un conductor apropiado a la corriente de corto circuito del propio sistema en un punto determinado.

Los sistemas de puesta a tierra de equipos, por su importancia como medio de protección están normalizados a nivel mundial. En nuestro país, la norma vigente NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas, utilización, contiene los requisitos

mínimos de seguridad desde el punto de vista de la conducción de corrientes de falla.

En los siguientes puntos se establecerá, en forma resumida, lo más importante de dicha norma.

**Equipos y canalizaciones que deben estar puestos a tierra.** Equipo Fijo en General (NOM 250-42).

Las partes metálicas expuestas y no conductoras de corriente eléctrica del equipo que no estén destinadas a transportar corriente, deben ser puestas a tierra, en cualquiera de los siguientes casos.

Donde el equipo está localizado a una altura menor a 2.4 m y a 1.5 m horizontalmente de tierra u objetos aterrizados que puedan entrar en contacto con una persona.

Si el equipo está en un lugar húmedo y no está aislado, o está en contacto con partes metálicas.

Si el equipo está en un lugar peligroso o, donde el equipo eléctrico es alimentado por cables con cubierta metálica.

Si el equipo opera con alguna terminal a más de 150 V a tierra, excepto en:  
Cubiertas de Interruptores automáticos que no sean el interruptor principal y, que sean accesibles a personas calificadas únicamente {NOM 250-42, excepción 1}.

Estructuras metálicas de aparatos calentadores, exentos mediante permiso especial y si están permanentemente y efectivamente aisladas de tierra {NOM 250-42, excepción. 2}.

Carcasas de transformadores y capacitores de distribución montados en postes de madera a una altura mayor de 2.4 m sobre nivel del piso {NOM 250-42, excepción . 3}.

Equipos protegidos por doble aislamiento y marcados de esa manera {NOM 250-42, excepción. 4}.

**Equipo Fijo Específico {NOM 250-43}.** Todas las partes metálicas no conductoras de corriente de las siguientes clases de equipos, no importando voltajes, deben ser puestas a tierra, mediante los conductores calculados según la Tabla 250-95 de la NOM, observando que no obstante se corran cables en paralelo por diferentes canalizaciones, el calibre de todos los cables de puesta a tierra dependen únicamente de la protección.

Armazones de Motores como se especifica en la NOM (430-142).

Gabinetes de controles de motores, excepto los que van unidos a equipos portátiles no aterrizados.

**Equipos eléctricos de elevadores y grúas.** Equipos eléctricos en talleres mecánicos automotrices, teatros, y estudios de cine, excepto luminarias colgantes en circuitos de no más de 150 Volts a tierra.

- Equipos de Proyección de cine.
- Anuncios luminosos y equipos asociados.
- Generador y motores en órganos eléctricos.

Armazones de tableros de distribución y estructuras de soporte, exceptuando las estructuras de tableros de corriente directa aislados efectivamente.

Equipo alimentado por circuitos de control remoto de clase 1, 2 y 3 y circuitos de sistemas contra incendios cuando la NOM en la parte B del artículo 250 requiera su aterrizado.

Luminarias conforme a la NOM en sus secciones 410-17 a 410-21.

Bombas de agua, incluyendo las de motor sumergible.

Capacitores {NOM 460-10}.

Además metálicos de pozos con bomba sumergible.

**Equipos No Eléctricos {NOM 250-44}.** Las siguientes partes metálicas de equipos no eléctricos serán puestas a tierra:

- Estructuras y vías de grúas operadas eléctricamente.
- La estructura metálica de elevadores movidos no eléctricamente, a las que están sujetos conductores eléctricos.
- Los cables de acero de los elevadores eléctricos.
- Partes metálicas de subestaciones de voltajes de más de 1 KV

Por otra parte, la Norma Oficial Mexicana establece que la resistencia de un solo electrodo "no debe ser mayor de 25 ohms, con acometidas en baja tensión, en las condiciones más desfavorables (época de estiaje)" {NOM 250-84}.

Para subestaciones, la NOM menciona "La resistencia eléctrica total del sistema de tierra debe conservarse en un valor (incluyendo todos los elementos que forman el sistema) menor a 25 ohms para subestaciones hasta 250 KVA y 34.5 KV, 10 ohms en subestaciones mayores de 250 KVA y hasta 34.5 KV y de 5 ohms en subestaciones que operen con tensiones mayores a 34.5 KV" {2403-2c}.

**Materiales de puesta a tierra.** Es muy importante tomar en cuenta que por norma {NOM 250-26c}, los electrodos de puesta a tierra de los sistemas eléctricos deben estar accesibles y preferiblemente en la misma zona del puente de unión principal del sistema.

De acuerdo con la norma oficial mexicana {NOM 250-81}, el sistema de electrodos de puesta a tierra se forma interconectando los siguientes tipos de electrodos (siempre que existan):

- Tubería metálica de agua enterrada
- Estructura metálica del inmueble
- Electrodo empotrado en concreto
- Anillo de tierra
- En caso de no disponer de alguno de los anteriores, se deben usar uno o más de los electrodos especialmente contruidos:
- Electrodo de varilla o tubería
- Electrodos de placa
- Otras estructuras o sistemas metálicos subterráneos cercanos

**Electrodos de puesta a tierra especialmente contruidos.** La norma oficial mexicana {NOM 250-83} dispone que se puedan usar uno o más de los electrodos siguientes: Varilla o tubería, electrodos de placa y estructuras metálicas subterráneas.

**Electrodos de varilla o tubería.** De acuerdo con la NOM {250-83c} los electrodos de varilla y tubo, no deben tener menos de 2.40 m de largo y deben instalarse de tal modo que por lo menos 2.00 m de su longitud esté en contacto con la tierra.

Las varillas de metales no ferrosos deben estar aprobadas y tener un diámetro no inferior a 13 mm de diámetro, y las demás de por lo menos 16 mm. Las tuberías deben tener un diámetro no inferior a 19 mm, y si son de hierro, deben tener una protección contra corrosión en su superficie.

Las varillas de acero con un recubrimiento de cobre de 10 milésimas dura un promedio de 35 años en un suelo promedio; si tiene un recubrimiento de 13 milésimas dura hasta 45 años. En cambio, una varilla de acero galvanizado tiene una vida estimada de 15 años.

Estos electrodos se aplican al suelo mediante percusión hasta que alcanzan la profundidad adecuada. En caso de terrenos rocosos o de tepetate, las varillas no

pueden meterse de esa manera; se doblan o solamente no pueden entrar. Ocasionalmente se ha sabido de casos donde las varillas han sido regresadas hacia la superficie después de haber tratado de clavarlas en terrenos rocosos. Cuando la roca está a menos de 2,40 m, estos electrodos pueden meterse en diagonal hasta con un ángulo de 45 grados de la vertical. Pero, si no es este el caso, se deben enterrar horizontales en una trinchera abierta para el caso a 800 mm de profundidad por lo menos.

**Mejoramiento del terreno.** El problema de lograr una resistencia baja en la roca, así como en otros suelos de alta resistividad, está asociada con el material en contacto con el electrodo y la compactación que éste recibe al rellenar el agujero. El relleno ideal debe compactarse fácilmente, ser no corrosivo y a la vez buen conductor eléctrico observe la fig. 3.1. La bentonita entre otros compuestos como el sulfato de magnesio o de sulfato de cobre, o de compuestos químicos patentados (THOR GEL, GEM, etc.) cumple con esos requisitos.

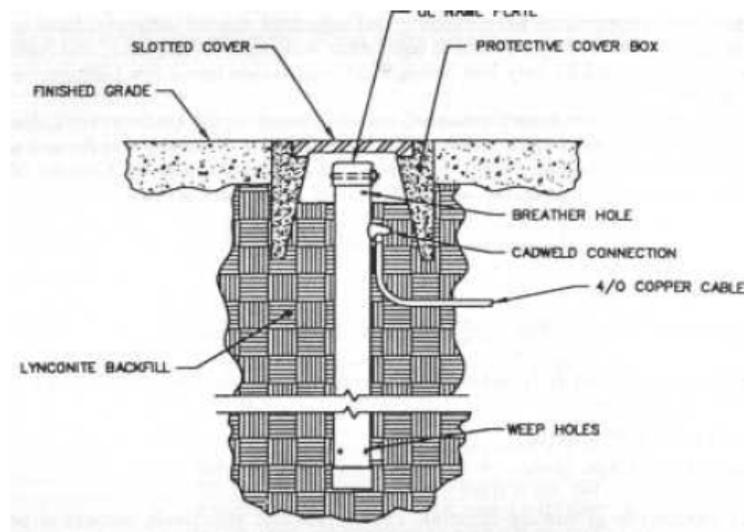


Fig. 3.1 resistencia baja en la roca

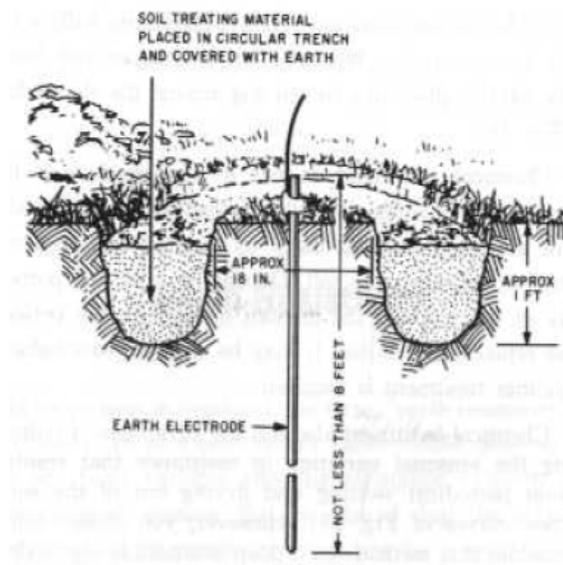
La bentonita es una arcilla consistente en el mineral montomorillonita, un silicato de aluminio, y tiene la particularidad de absorber hasta cinco veces su peso de agua y de hincharse hasta 13 veces su volumen seco. Y tiene una resistividad de 2.5 ohm-m con humedad del 300%.

Aparte del relleno con alguno de los compuestos mencionados, existen otros métodos químicos más. En el primero, en un registro junto a la varilla se colocan unos 30 cm de los compuestos.

Este método es efectivo donde hay poco espacio como en banquetas o estacionamientos.

El otro método es excavar una zanja alrededor de la varilla y llenarla con unos 20 o 40 kg de los compuestos químicos mencionados arriba, diluyendo con agua.

La primera carga dura unos 2 o 3 años y, las posteriores aún más, por lo que el mantenimiento es menos frecuente con el tiempo.



**Fig. 3.2** excavar una zanja alrededor de la varilla y llenarla con unos 20 o 40 kg de los compuestos químicos

Por último, se puede utilizar uno de los cementos puzolánicos – graníticos - conductores (Earth-Link 101, etc.) de la siguiente manera: se cubre el cable del electrodo [4/0 AWG] colocado horizontalmente en una zanja de unos 75 cm de profundidad, con una capa de cemento seco de unos 5 cm de grueso y 50 cm de ancho. Con el tiempo, el cemento toma la humedad del suelo y endurece. Este método desarrollado en Japón en los 70s, tiene la ventaja que no requiere

mantenimiento, es antirrobo, y por el tipo de material, no se corroen los cables con el tiempo. Y, se adapta perfectamente a los lugares donde la capa superficial es poco profunda y de alta resistividad.

**Conectores** Los conectores de conductores de puesta a tierra con los electrodos pueden ser del tipo de soldadura exotérmica.



fig. 3.3 Conectores a presión.

Las abrazaderas u otros medios aprobados {NOM 250-115}, no deben tener soldaduras con materiales de puntos de baja fusión (estaño, plomo, etc.).

Las abrazaderas deben ser adecuadas para el número y tipo de conductores. Además, deben de ser compatibles con los materiales de los conductores y los electrodos de puesta a tierra, y cuando se usen enterradas, deben ser del tipo apropiado (NOM 250-115).

### **Diseño de sistemas de tierra**

La normatividad actual indica que el diseño de una red de tierras debe tener presente los potenciales de paso y de contacto que salvaguarden la vida de las personas (NOM 250-156, 2403-1b).

**Valores aceptables de resistencia a tierra.** La resistencia a tierra dependerá de la aplicación, hay que considerar que en altas frecuencias, los valores no son iguales.

### **Resistencia a tierra de un sistema eléctrico de poca potencia (baja tensión).**

La norma oficial mexicana {NOM 250-84} establece que la resistencia de un solo electrodo no debe ser mayor de 25 ohms o, aquel debe complementarse con otro electrodo. Note que la NOM no especifica una resistencia a tierra en particular, pero requiere redundancia donde los electrodos proporcionan solamente una alta resistencia a tierra.

**Resistencia a tierra de un sistema eléctrico de alta potencia (mediana y alta tensión).** Para subestaciones, la NOM {921-25b} menciona "La resistencia eléctrica total del sistema de tierra incluyendo todos los elementos que lo forman, debe conservarse en un valor menor a 25 ohms para subestaciones hasta 250 kVA y 34,5 kV, 10 ohms en subestaciones mayores de 250 kVA y 34,5 kV y de 5 ohms en subestaciones mayores a 250 kVA que operen con tensiones mayores a 34,5 kV.

La limitante para este tipo de sistemas es la seguridad del personal, ya que en el caso fortuito de una falla a tierra de cierto valor, el voltaje de paso generado en el suelo puede ser tan alto que puede ser letal para una persona.

Lo anterior se controla usando las mallas de tierra, las cuales disminuyen la resistencia de tierra y las inductancias que se generan con corrientes de alta frecuencia, y además con el uso múltiple de conductores horizontales y verticales, se controlan las sobre- tensiones generadas en el suelo.

**Recomendaciones.** El Sistema de tierras nos sirve para poder descargar segura y adecuadamente las corrientes resultantes de una falla de tierra, y no permitir sobre tensiones peligrosas para el personal y los equipos de las instalaciones eléctricas.

Además de lo anterior aterrizaremos las columnas de acero utilizaremos varillas copperweld de 16mm de diámetro por 3 mts. de largo. Esto con el fin de evitar

corrientes parasitas o inducciones causadas en una descarga atmosférica, para ello se deberán de aterrizar las columnas en su base. El aterrizamiento se hará con cable de 4/0 awg desnudo acoplado el cable a la columna con un conector soldable marca Cadwell.

Además se aterrizará el tanque de gas, debido a lo comentado anteriormente.

### **3.4 Memoria de cálculo**

La presente memoria de cálculo tiene como finalidad mostrar los criterios de diseño y selección de los alimentadores principales, derivados y sus protecciones en baja tensión para la carga de alumbrado, contactos y fuerza.

#### **3.4.1 Selección del conductor**

Para la selección adecuada del calibre de un conductor aislado de baja tensión (600 volts o menos) se consideran los siguientes factores.

Selección del calibre por capacidad de conducción de corriente. Los conductores de los circuitos derivados deben tener una capacidad de conducción de corriente no menor que la correspondiente a la carga por servir y 125 % para cuando son cargas continuas art. 220-10 b) de NOM 001 SEDE 2005.

Capacidad de conducción de corriente para cables de cobre aislados de baja tensión en canalización de soporte tipo charola se tomó de las tablas que indica la NOM 001 SEDE 2005 art. 318-11 b), 4) tabla a-310-2 apéndice a para instalaciones eléctricas (NOM-001-SEDE 2005), y para más de 3 conductores en tubo conduit o cables directamente enterrados tabla 310-16 de la NOM 001 SEDE 2005

Las tablas están basadas para una temperatura ambiente de 40°C., cuando se tienen conductores al aire y 30°C para más de 3 conductores en una misma canalización o cuando se tiene una temperatura ambiente superior a 30°, en el

local donde se tienen instalados los conductores. Los valores de ampacidad de las tablas se ven afectados por factores de corrección por agrupamiento y por temperatura respectivamente. Por consiguiente se consideran como factores de reducción de ampacidad, todos aquellos factores que producen calentamiento en los conductores. Los cuales podemos clasificar de la siguiente manera:

**Factor de corrección por agrupamiento:** Cuando más de 3 conductores son instalados en una misma canalización tubo conduit o ducto cerrado, la ampacidad de cada conductor deberá ser reducida de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 3.6**

número de conductores con corriente	factor de corrección por agrupamiento
4 a 6	0.80
7 a 9	0.70
10 a 20	0.50
21 a 30	0.45
31 a 40	0.40
41 a mas	0.35

- Factores de corrección por temperatura ambiente superior a 30° c.

Cuando la temperatura ambiente exceda los 30°, en el lugar donde se instala el conductor, su ampacidad debe ser reducida de acuerdo a los factores de corrección de las tablas de la segunda sección, tabla 310- 16 del NOM-001-SEDE-2005.

- Selección del calibre de un alimentador de alumbrado.

Las normas técnicas (NOM), establecen que en donde se tiene una operación normal en la cual la carga máxima constituye una carga continua como en el

caso de un alumbrado del tipo comercial o cargas similares, la carga máxima deberá ser incrementada un 25% para el cálculo de los conductores del alimentador art. 220-3 a).

- Selección del calibre por caída de tensión.

En el artículo 215, (215-2) como información nota 1 de la norma oficial mexicana para instalaciones eléctricas, se indica que la caída de tensión desde la entrada de servicio hasta el último punto de la canalización, de preferencia debe estar en un 5% de caída de tensión.

Ya que se establece que los conductores para los alimentadores serán calculados con una caída de tensión no mayor de 3.5% para cargas de fuerza o alumbrado o una combinación de las dos, la máxima caída de tensión recomendada para combinaciones de alimentadores y circuitos derivados de preferencia en un 5% global máximo.

Por consiguiente una vez que se ha seleccionado un conductor por ampacidad se debe verificar su calibre por caída de tensión.

- Calculo de la caída de tensión

Para el cálculo de la caída de tensión de un conductor podemos utilizar dos modos, por cálculo de caída de tensión por resistencia y por impedancia aplicando las siguientes formulas.

Para un sistema de 3 fases – 4 hilos

$$e\% = \frac{2 * I * in * \sqrt{3}}{vf-f * st} \text{ (por resistencia)}$$

donde:

$I_n$ =	corriente nominal del circuito
$V_{f-f}$ =	tensión entre fases
$V_{f-n}$ =	tensión entre fase y neutro
$e\%$ =	caída de tensión expresada en %
$l$ =	longitud en metros
$s$ =	sección del conductor en mm <sup>2</sup>

Para un sistema de 3 fases – 4 hilos

$$e\% = \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I_n (r \cos \phi + x \operatorname{sen} \phi)}{V_{f-f}} \quad (\text{por impedancia})$$

$r$ =	resistencia del conductor en ohms/km
$x$ =	reactancia del conductor en ohms/km
$\phi$ =	ángulo de factor potencia
$e\%$ =	caída de tensión expresada en %
$l$ =	longitud en metros del conductor
$I_n$ =	corriente nominal del circuito

La caída de tensión global desde el medio de desconexión principal hasta cualquier salida de la instalación. (Sea alumbrado fuerza, calefacción etc.) No debe exceder del 5%. La caída de tensión se debe distribuir razonablemente en el circuito derivado y en el circuito alimentador, procurando que en cualquiera de ellos la caída de tensión, no sea mayor del 3%.

- Calibres mínimos permisibles.

Los calibres mínimos recomendados son los siguientes:

Para alumbrado: cal no. 12 awg a 8 awg

Para contactos: cal no. 10 awg

Para fuerza: cal no. 10 a 500 kcm

- Selección del conductor por ampacidad.

Para seleccionar el conductor de un circuito de alumbrado y/o contactos se procede de la siguiente manera:

Con el valor de la carga y el voltaje de operación se calcula la corriente en amperes a partir de la ley de ohms, y a éste valor se le denomina corriente nominal ( $I_n$ ). Enseguida se aplican los siguientes factores:

- a) el factor de agrupamiento.
- b) el factor de temperatura.

Cuando ya se han aplicado estos factores, se llama "corriente corregida" ( $I_c$ ), con la corriente corregida, se entra a las tablas de la norma antes mencionadas según corresponda a la canalización de los conductores, referente a la capacidad en amperes de cables y se selecciona el calibre que habrá de instalarse.

### 3.4.2 Ecuaciones de cálculo

Cálculos de corriente

- a) para circuitos monofásicos. (Conociendo los watts)

$$I_n = \text{watts} / (\sqrt{3} \cdot V \cdot \text{f.p.})$$

donde:

watts      potencia monofásica en w.  
=  
vfn =      voltaje de fase a neutro (220 o 127 volts)  
f.p =      factor de potencia, considerado 0.9  
In =      corriente nominal en amp.

b) para circuitos trifásicos. (Conociendo los watts)

$$I_n = \text{watts} / (\text{vff} \cdot \sqrt{3} \cdot \text{f.p.})$$

donde:

watts =      potencia trifásica en w.  
vff =      voltaje entre fases (480 o 220 volts)  
f.p. =      factor de potencia, considerado 0.9  
In =      corriente nominal en amp.

Calculo de caída de tensión.

a) para circuitos monofásicos.

$$e\% = \frac{4 \cdot l \cdot i_n}{\text{vf-n} \cdot st} \quad \text{(por resistencia)}$$

Donde:

l =      longitud del conductor en metros  
in =      corriente nominal del circuito en amperes

$v_{f-n}$  = voltaje de fase a neutro (277 o 127 volts)  
 $st$  = sección transversal del conductor en  $mm^2$   
 $e\%$  = porcentaje de caída de tensión.

$$e\% = \frac{2 l \cdot i_n (r \cos \phi + x \operatorname{sen} \phi) \times 100}{v_{f-n}} \quad (\text{por impedancia})$$

$r$  = resistencia del conductor en ohms/km  
 $x$  = reactancia del conductor en ohms/km  
 $\phi$  = ángulo de factor potencia  
 $e\%$  = caída de tensión expresada en %  
 $l$  = longitud en metros del conductor  
 $i_n$  = corriente nominal del circuito

a) para circuitos trifásicos a ( 4 hilos )

$$e\% = \frac{2 * l * i_n}{v_{f-n} * st} \quad (\text{por resistencia})$$

$$e\% = \frac{\sqrt{3} * 100 * l \cdot i_n (r \cos \phi + x \operatorname{sen} \phi)}{v_{f-f}} \quad (\text{por impedancia})$$

Donde:

$l =$	longitud del conductor en metros
$i_n =$	corriente nominal del circuito en amperes
$v_{f-n} =$	voltaje de fase a neutro (277 o 127 volts)
$s_t =$	sección transversal del conductor en $\text{mm}^2$
$e\% =$	porcentaje de caída de tensión.
$r =$	resistencia de conductor en ohms/ km
$x =$	reactancia del conductor en ohms/ km.
$\phi =$	angulo del factor de potencia.

Considérese el siguiente diagrama fasorial para las ecuaciones antes mencionadas.

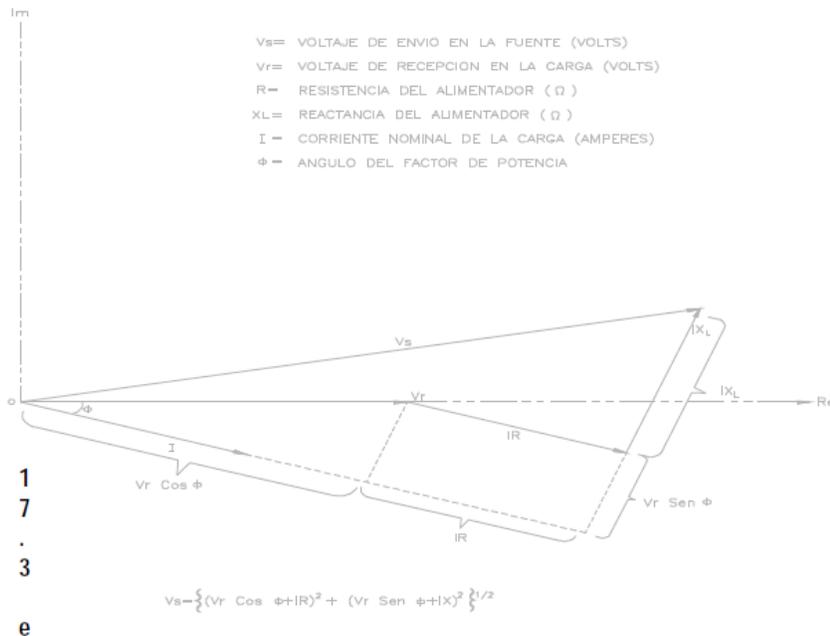


Fig.3.4 diagrama fasorial para las ecuaciones antes mencionadas.

### 3.4.3 Ejemplos de cálculo

Tablero: "fuerza f03"

Interruptor principal: 3p-150 amperes.

Servicios: fuerza equipos de a.a.

Localización: cuarto eléctrico n-2.

Alimentado por: tablero subgeneral normal

Canalización: tubería. De 53 mm

Longitud: 30 mts.

Carga instalada: 45763 v.a.

Carga demanda: 32034 v.a.

**tabla 3.7**

POTENCIA INSTALADA		FACTOR DE DEMANDA			POTENCIA DEMANDADA	
ALUMBRADO =	VA	X	1	=		VA
CONTACTOS =	VA	X	0.7	=		VA
MOTORES = 45763	VA	X	0.7	=	32032	VA
RESERVA =	VA	X	1	=		VA
TOTALES VA =45763	VA		0.70	=	32034	VA
TOTALES WATTS =41187	W		0.70	=	28830	WATTS
In= 120.10 A					I DEMANDADA= 84.07 A	

### **CALCULO POR CORRIENTE.**

$$I = 45763 \text{ VA} / \sqrt{3} \times 220\text{V} = I = 120.10 \text{ AMPERS.}$$

$$\text{F.A} = 1.00\%$$

$$\text{F.T} = 0.94\%$$

$$I_c = ( 120.10 / 1.0 \times 0.94 ) = 127.76 \text{ AMPERS.}$$

### **CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN.**

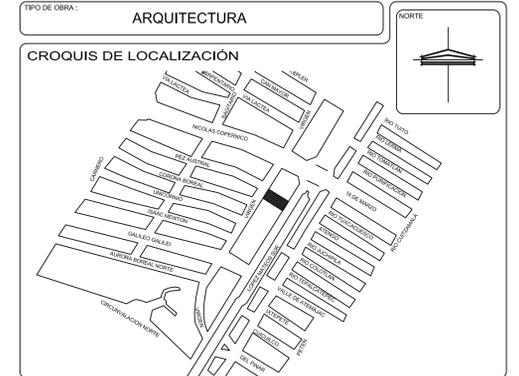
$$e\% = 2\sqrt{3} \times 30 \times 120.1 / 220 \times 53.05 = 1.06$$

Conductor seleccionado: 1/0 AWG X fase y neutro, 1-6 d tierra.

Sección del conductor: 53.5 mm<sup>2</sup>.

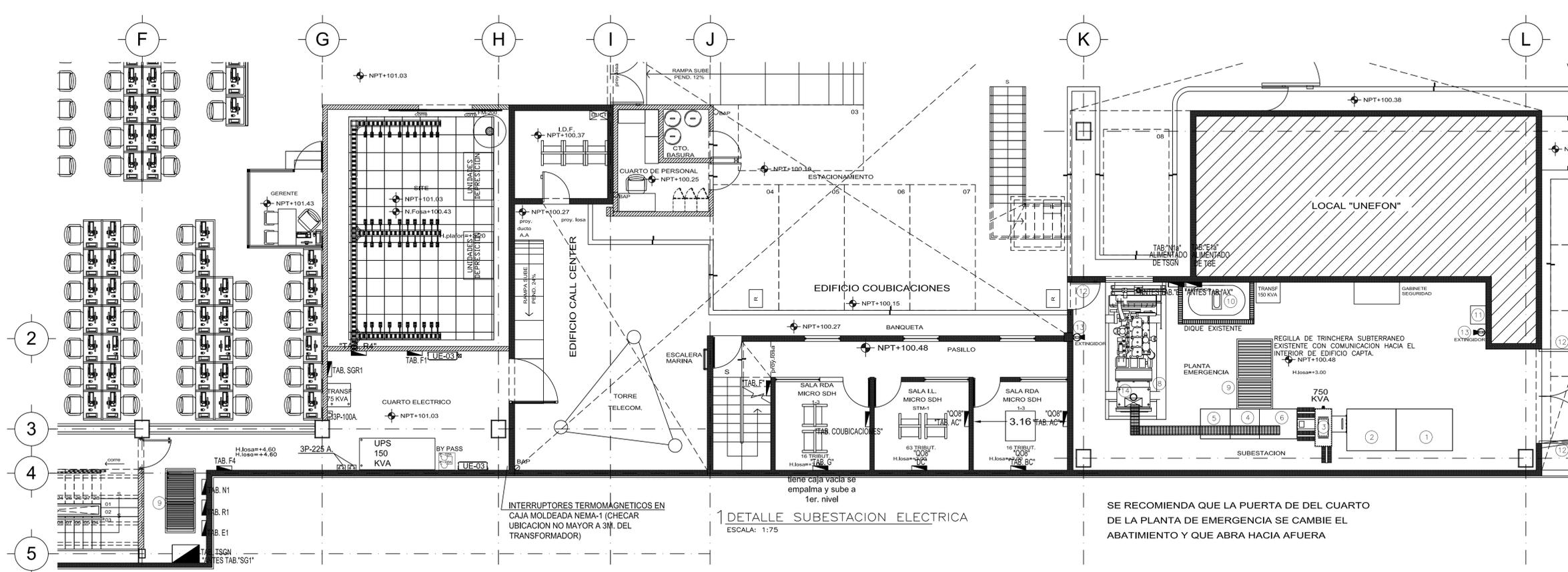
# **ANEXO**

## **Planos**



NOTAS GENERALES

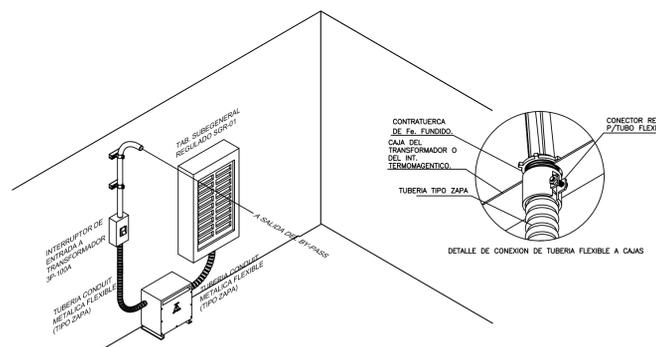
- 1.-LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS FUERON TOMADAS EN BASE A MEDIDAS DE MARCAS ESPECIFICADAS, POR LO QUE EN CASO DE CAMBIAR DE MARCA SE DEBERA HACER LOS AJUSTES NECESARIOS.
- 2.-LOS EQUIPOS SEÑALADOS COMO EXISTENTES SE MANTIENEN EN SU SITIO PERO LA CONEXION SE DEBE LLEVAR A CABO DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR.
- 3.-SE TOMA EL SISTEMA DE TIERRA EXISTENTE PARA ATERRIZAR TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS DE LA INSTALACION.
- 4.-LAS CONEXIONES DE VARILLA A CABLE SE REALIZARAN CON CONECTOR MECANICO TIPO GP-6429, MCA. BURNDY.
- 5.-LOS CABLES QUE CONECTAN A LAS BARRAS DE TIERRA DE LOS EQUIPOS DEBERAN QUEDAR POR EL INTERIOR DE LOS MISMOS.
- 6.-LAS PANTALLAS DE LOS CABLES DE ACOMETIDA DEBERAN CONECTARSE AL SISTEMA DE TIERRAS (CADA CABLE CON ZAPATA INDEPENDIENTE).
- 7.-SE DEBERAN INTERCONECTAR TODOS LOS SISTEMAS DE TIERRA, Y LA CONEXION SE HARA INDEPENDIENTEMENTE DEL USO DE CADA UNO.
- 8.-LAS PUNTAS QUE SALEN DEL PISO, CONECTADAS DE LA MALLA DE TIERRAS, SALDRAN DENTRO DE LOS GABINETES (UNA PUNTA POR CADA GABINETE).
- 9.-TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y A FALTA DE ESTAS, CON LAS NORMAS MEXICANAS. DEBERAN CONTAR CON UN CERTIFICADO EXPEDIDO POR UN ORGANISMO DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS (ANCE), ACREDITADO Y APROBADO.
- 10.-ESTE PLANO ES EXCLUSIVO E OBRA ELECTRICA.
- 11.-LA UBICACION DE LOS EQUIPOS, SALIDAS Y TRAYECTORIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- 12.-TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE.
- 13.-TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- 13.-EN CASO DE PINTAR LA TUBERIA ELECTRICA APARENTE ESTA SERA DE COLOR AZUL CIELO.



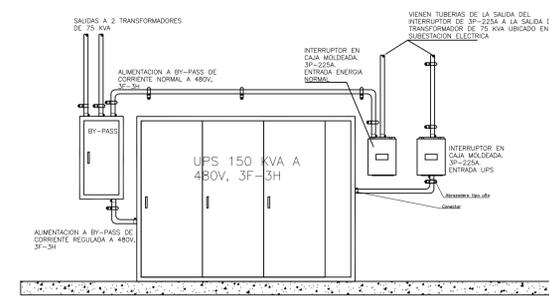
**NOTAS GENERALES DE SUBSTACION**

SUBSTACION ELECTRICA TRANSFORMADORA EXISTENTE, MARCA GE, 23 KV, 400A SERVICIO INTERIOR, ACABADO EN COLOR GRIS "ANSI-61", 3F, 3H, 60HZ Y, COMPUESTA DE IZQUIERDA A DERECHA VISTA DE FRENTE POR:

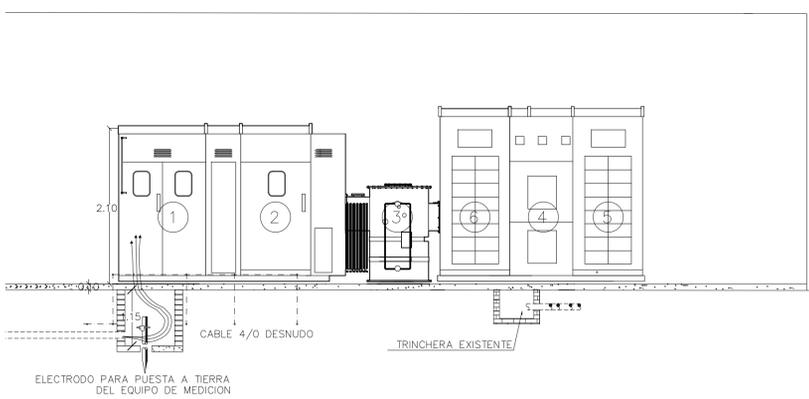
1	GABINETE PARA EQUIPO DE ACOMETIDA (EXISTENTE) TIPO INTERIOR, ACABADO EN COLOR GRIS, "ANSI-61" 23 KV, 300kg. BARRA DE TIERRA, (DENSIDAD EN BARRAS DE 2 COBRE 155A/cm.), PARA 400 AMPS.	6	TABLERO GENERAL "TGN" EN BAJA TENSION TIPO INTERIOR (NUEVO), ACABADO EN COLOR GRIS, CON SECCION DE INT. DERIVADOS 220/127V, TIPO AUTOSOPORTADO. CONECTADO ELECTRICA A TABLERO TGE, CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3P-1600A
2	GABINETE PARA CUCHILLAS DE SERVICIO TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS MARCA LG, 23 KV, CONTENIENDO: UNA CUCHILLA DE 400 AMPS. CONTINUOS, 3 POLOS 1 TIRO, OPERACION EN GRUPO Y SIN CARGA, PROVISTO DE MECANISMO PARA OPERAR DESDE EL FRENTE EXTERIOR POR MEDIO DE PALANCA CON PORTACANDADO EN LAS POSICIONES DE ABIERTO Y CERRADO BARRAS Y SOPORTES NECESARIOS PARA LA ACOMETIDA, BARRA DE TIERRA CLEMA DE MADERA ACCIONAMIENTO DE PALANCA PARA UN VOLTAJE DE OPERACION DE 23V A 400 AMPS.	8	GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA "PLANTA DE EMERGENCIA" (NUEVA) DE 350 KW EN OPERACION PRIME PARA OPERAR A LA ALTURA DE GUADALAJARA, 40°C. CON UNA TENSION DE 220/127V, 3F, 4H, 60Hz. F.P=0.8 MARCA OTTOMOTORES
3	TRANSFORMADOR TRIFASICO TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS, DE 750KVA, VOLTAJE PRIMARIO 23 KV, CON CONEXION DELTA VOLTAJE SECUNDARIO 220/127V, CON CONEXION ESTRELLA CON 4 DERIVACIONES DEL VOLTAJE NOMINAL, DE +2-2 DE 2.5%V, DEL VOLTAJE NOMINAL 3 FASES, 60 HZ, PARA OPERAR A LA ALTURA DE GUADALAJARA, CON UNA SOBREELEVACION DE TEMPERATURA DE 100°C SOBRE UN AMBIENTE PROMEDIO DE 35° Y UNA MAXIMA DE 40°C, IMPEDANCIA DE ACUERDO A NORMAS.	9	TRINCHERA EXISTENTE CON DUCTERIA DE SUBSTACION (TAB. TGE Y TGN) HACIA EDIFICIO CAPTA NIVEL P.B. A UN COSTADO DE ESCALERAS, A PIE DE TABLERO "TSGN", CON ALIMENTADORES A TABLEROS DERIVADOS Y EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.
4	GABINETE CONTENIENDO EQUIPO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA TIPO INTERIOR (NUEVO), ACABADO EN COLOR GRIS, FORMADO POR 2 INTERRUPTORES ELECTRO-MAGNETICOS DE 3P-1250A CON UNIDAD DE DISPARO, CONECTADO ELECTRICAMENTE A TABLERO GRAL. NORMAL Y A PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA. RECIBIENDO POR LA PARTE SUPERIOR A LA CHAROLA QUE CONECTAN AL GENERADOR DE ENERGIA Y TABLERO TGE. NOTA: -LA BARRA NEUTRA SERA AISLADA DE LA BARRA DE TIERRAS SE LLEVARA FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE PARA EL SISTEMA DE CONTROL	10	TANQUE DE DIESEL DE USO DIARIO
5	TABLERO GENERAL EN EMERGENCIA "TGE" EN BAJA TENSION TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS, CON SECCION DE INT. DERIVADOS 220/127V, TIPO AUTOSOPORTADO. CONECTADO ELECTRICA Y MECANICAMENTE A TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA.	11	CAJA DE HERRAMIENTAS CONTENIENDO EQUIPO DE MANIOBRAS EN ALTA TENSION 23KV (CASCO, BOTAS, GOGLES, GUANTES DIELECTRICOS, PERTIGA No.14, EXTINTOR Y ALICATES).
		12	LETRERO DE SENALIZACION INDICANDO "PELIGRO ALTA TENSION"
		13	EXTINGUIDOR DE INCENDIOS A BASE DE POLVO QUIMICO CO2 DE 9.1 KG DE CAPACIDAD CONECTADOS MARCA WALTER-KIDDE
		14	REGISTRO DE LAMINA DE 0.40 X 0.90 X 1.80 cm.



3 CORTE ISOMETRICO CONEXION A INT. ENTRADA, TRANSFORMADOR Y TABLERO ESC. S/E



4 CORTE VISTA FRONTAL DEL UPS, BYPASS E INTERRUPTORES ESC. S/E



2 CORTE VISTA FRONTAL SUBSTACION ELECTRICA ESC. S/E



1 DETALLE DE CAMAS DE TUBERIAS POR TRINCHERA

PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA

DIRECCION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #5504, COL. ARBOLEADAS 2a SECC., ZAPOPAN, JALISCO.

TIPO DE PLANO: I. ELECTRICA DETALLE SUBSTACION ELECTRICA

DISENO: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.

REVISO: ING. CESAR TOVAR

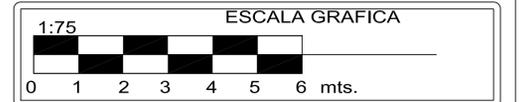
AUTORIZO: ING. CESAR TOVAR

ESCALA: 1:75 ACOTACION: METROS FECHA: MAYO 2010

REVISION: OC-1 MODIFICACION:

CONTRATISTA: REGION: OCCIDENTE CIUDAD: ZAPOPAN PAIS: MEXICO

CLAVE DE PLANO: IE-FZ-14A







# CAPTA-GUADALAJARA

Dirección General de Imagen y Expansión

Gerencia de Proyectos

TIPO DE OBRA: ARQUITECTURA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NOTAS GENERALES

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

Table with 10 columns: TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION, TABLA, OBRA, CATEGORIA, POTENCIA, ALIMENTACION. Includes technical specifications for a 220V, 3-phase system.

PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA

DIRECCION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #554 COL. ARBOLEDAZ 2a SECC. ZAPOCAN, JALISCO.

TIPO DE PLANO: CUADROS DE CARGAS

DISEÑO: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.

REVISOR: ING. CESAR TOVAR

AUTORIZADO: ING. CESAR TOVAR

ESCALA: S/E

REVISION: OC-1

ESCALA GRAFICA

CONTRATISTA:

REGION: OCCIDENTE

Ciudad: ZAPOCAN

PAIS: MEXICO

CLAVE DE PLANO

FECHA: MAYO 2010

ACOTACION: METROS

MODIFICACION

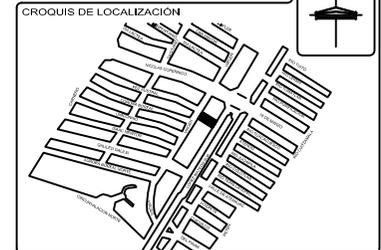
IE-CC-18



# CAPTA-GUADALAJARA

Dirección General de Imagen y Expansión | Gerencia de Proyectos

TPO DE OBRA: ARQUITECTURA



## NOTAS GENERALES

Area: CAPTA-GUADALAJARA  
Receptor: OCCIDENTE  
Direccion: AV. LOPEZ MATEOS SUR 850A, COL. ARBOLEDAS DE SEC. ZAPOTALA, JALISCO  
País: MEXICO  
Clave de Plano: IE-CC-19  
Autor: ING. CESAR TOVAR  
Fecha: MAYO 2010  
Revision: OC-1

CUADROS DE CARGAS

Clave de Plano: IE-CC-19

Revision: OC-1

ESCALA GRAFICA

Table 1: 'TABLA 1º CANTIDAD REQUERIDA' for 'TABLA DEPTA GUADALAJARA'. It lists material requirements for 'CONCRETO' and 'ACERO' across various sections and quantities.

Table 2: 'TABLA 2º CANTIDAD REQUERIDA' for 'TABLA DEPTA GUADALAJARA'. It lists material requirements for 'CONCRETO' and 'ACERO' across various sections and quantities.

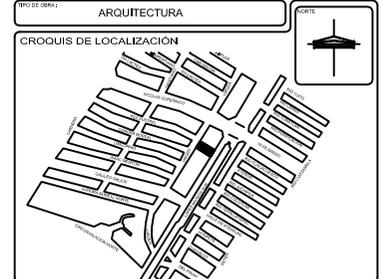
Table 3: 'TABLA 3º CANTIDAD REQUERIDA' for 'TABLA DEPTA GUADALAJARA'. It lists material requirements for 'CONCRETO' and 'ACERO' across various sections and quantities.

Table 4: 'TABLA 4º CANTIDAD REQUERIDA' for 'TABLA DEPTA GUADALAJARA'. It lists material requirements for 'CONCRETO' and 'ACERO' across various sections and quantities.

Table 5: 'TABLA 5º CANTIDAD REQUERIDA' for 'TABLA DEPTA GUADALAJARA'. It lists material requirements for 'CONCRETO' and 'ACERO' across various sections and quantities.







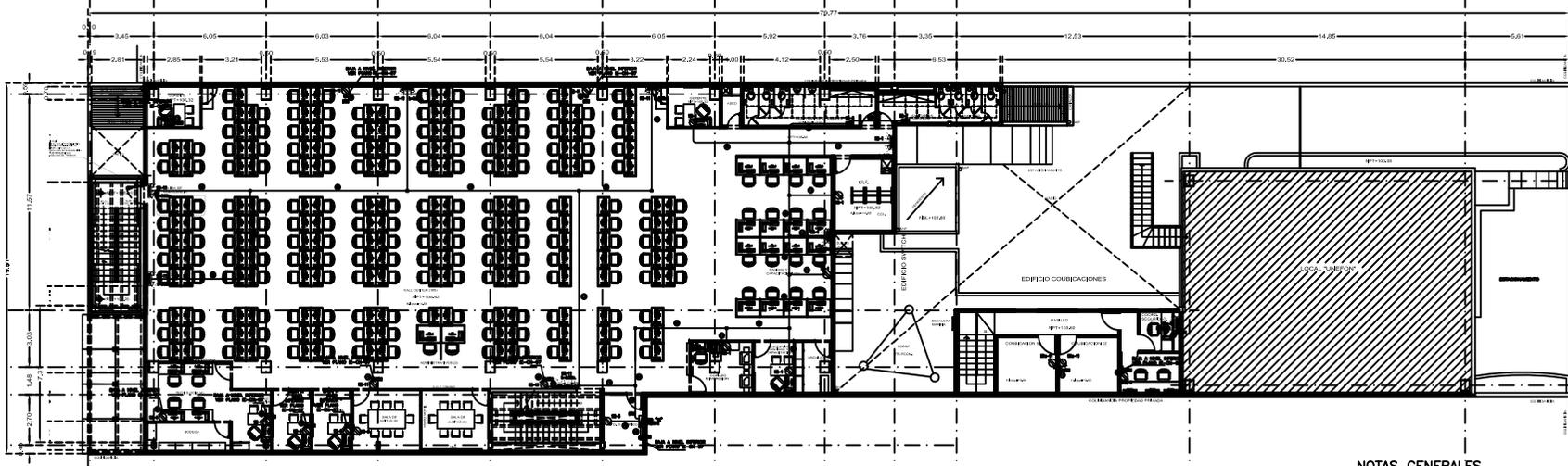
NOTAS GENERALES

NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL AJUSTAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75°C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MCA, CONDUIMEX.
- LA TUBERIA A EMPALAR SERA DEL TIPO CONDUIT POR EN INTERIORES Y NOG EN EXTERIORES, POR MURO O LOMA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODO EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.A.G.
- LA LETRA "E" EN EL AJUSTAMIENTO INDICA CABLE DE BOMBEO DESDINADO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CABLEZACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTIVAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO.
- LA SOPORTEERA DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
- TODO LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1.5 DE LOS ESPACIOS Y 7.5 CM. 3.5 DE ENTRE ESPACIOS.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBERN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTIRADO Y CINTA PLASTICA 33 MM Y ESTIRADO Y CINTA VULCANIZADA 23 x CINTA 23 MM DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONDUCTOS Y ARMARIOS SERAN MARCADOS VERTICALMENTE A LOS CARGOS QUE SE INDICAN LO CONTINUA.
- EL COLOR DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - 220 V/127 V.
  - FASE A=ROJO
  - FASE B=AZUL
  - FASE C=VERDE
  - NEUTRO=BLANCO
  - TIERRA AISLADA=VERDE
  - TIERRA=NEGRO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBERN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PODERSE ESPASAR LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-184 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2000) SIN DESGARRAR LA CAPACIDAD NOMINAL EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBERN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y ARMARIOS DEBERN ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO CERTIFICADOR Acreditado OFICIALMENTE (COCOTEC SOPORTEERA).
- TODAS LAS CABLES GALVANIZADOS DEBERN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBERN TENER TAPA Y EMPALME DE RESPONDO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2000.
- TODAS LAS CABLES METALICAS DE DERIVACION, CHALLAPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADOS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESDINADO Y ZAPAPAS TIPO OJALDO 1/0 ESPESADO.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL, DEBERN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUETEADO), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.5 METROS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDO ENTRE PLAFONDO, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A LIMITE.
- LOS RECEPTACULOS SERAN DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION NORMAL Y REGULADA, ESTARAN COLOCADOS EN FORMA VERTICAL, SE USARA COLOR BLANCO PARA AQUELLOS QUE ESTEN CONECTADOS A TENSION NORMAL Y EMERGENCIA, COLOR NARANJA PARA CONECTADOS A TENSION REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTACULOS CON PROTECCION DE FALTA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTACULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERAN 300MM, 600A 4 MEDIOS QUE SE INDICAN OTRA ALTIMA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRAN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION REGULADA, INTEGRADOS AL MUEBLE, SE ALIMENTARAN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75°C.
- LA ALIMENTACION ELECTROICA EN PROYECTO DE RECEPTACULOS TENSION NORMAL Y REGULADA SE HARA A TRAVES DE CANALIZACION INTERRAZADA EN EL MUEBLE.

NOTAS PARTICULARES

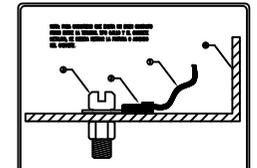
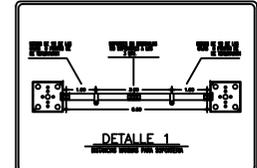
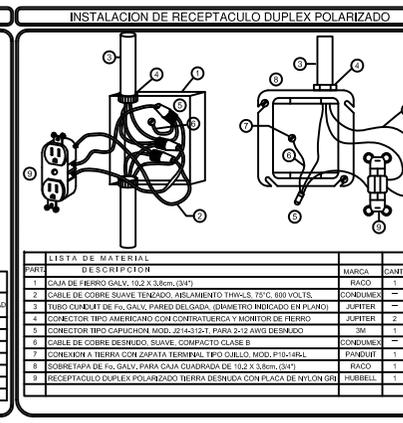
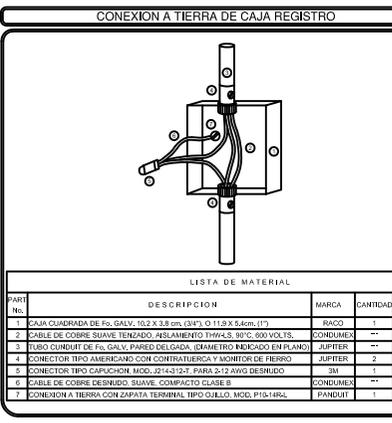
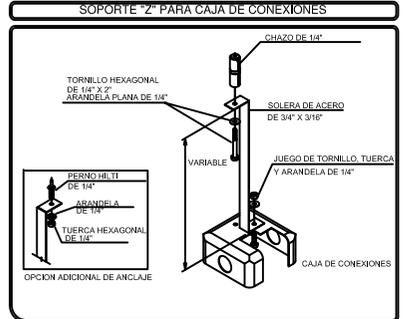
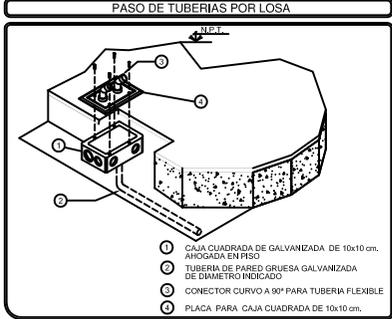
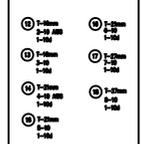
- TODO LA TUBERIA DEBERA IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE CONEXIONES, OCUPADAS O VACIAS DEBERAN QUEDAR CON SU TAPA RESPONDO.
- LAS LAMPARAS DEBERN DE CONECTAR CON UN JUEGO DE CLAVIA Y RECEPTACULO DE 15 AMP, 127 VOLTIOS RECEPTACULO DE 1H DE LA LAMPARERA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRAN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION REGULADA, INTEGRADOS AL MUEBLE, SE ALIMENTARAN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75°C.
- LA ALIMENTACION ELECTROICA EN PROYECTO DE RECEPTACULOS TENSION NORMAL Y REGULADA SE HARA A TRAVES DE CANALIZACION INTERRAZADA EN EL MUEBLE.



CONTACTOS NORMALES N.1.  
BIDAX 1188

SIMBOLOGIA

- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 1P-2L TIPOA, 127 VOL. 15 A, MARCA BITRON, MODELO MODUS ECONOMA, COLOR BLANCO, CAT. MODUS BLANCA (MODUS) SERVICIO NORMAL, h=0.40m.
- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 180VA, 127 VOL. 15 A CON TIERRA AISLADA MARCA BITRON, MODELO MODUS ART 525288R, COLOR NARANJA, CAT. MODUS BIONDA INTERMEDIARIA, h=0.40m.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO OJALDO SERIE 8.
- BAJA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PDG, POR TECHO, 1/0 MURO.
- TUBERIA CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR AUTORA Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRADO ELECTROICO POR PISO.
- BAJA TUBERIA CONDUIT A NIVEL INFERIOR.
- SUB TUBERIA CONDUIT A NIVEL SUPERIOR.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA.
- DUCTO METALICO 10X10CM.
- TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO MODULO SERRA 8.
- CHARPENTE INDICADO EN CUADRO DE CARGAS.
- SALA ELECTRICA MONOFASICA EN MURO 127V, SECCION DE BARRAS H=1.30 m. SMP.



PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA

UBICACION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #504, COL. ARBOLEDAS 2a SECC., ZAPOPAN, JALISCO.

PROYECTO DE: I. ELECTRICA CONTACTOS NORMALES PRIMER NIVEL

CLIENTE: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.

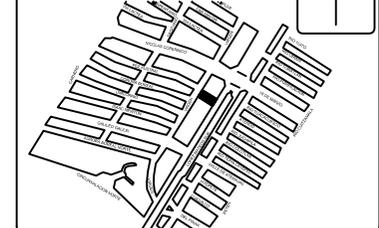
INGENIERO: ING. CESAR TOVAR

FECHA: MAYO 2010

REVISION: OC-1

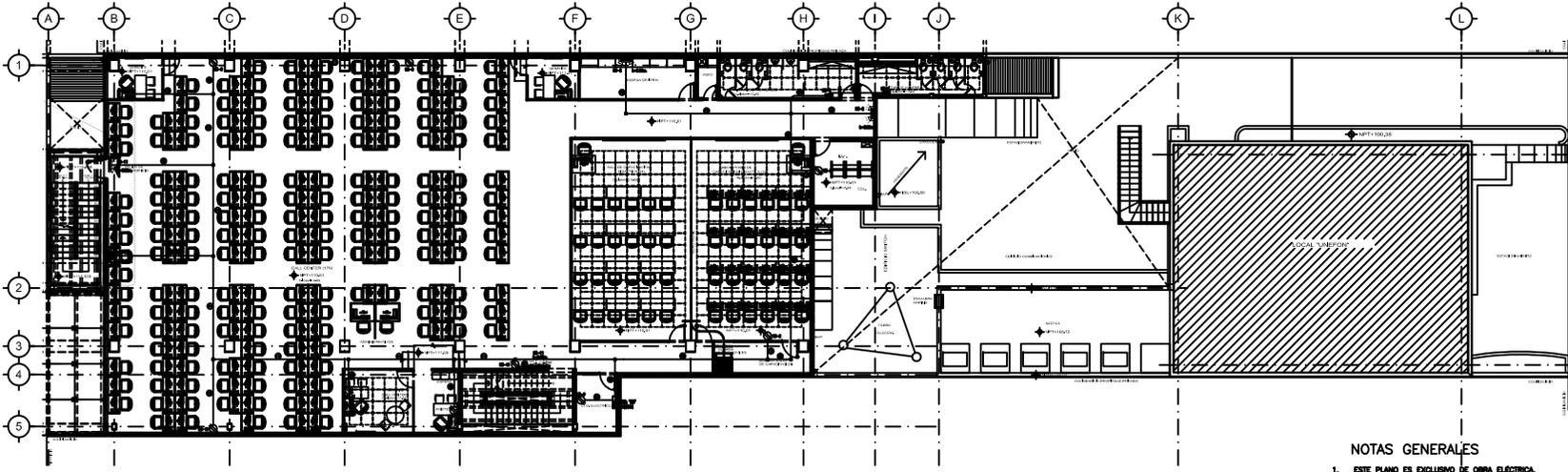
ESCALA GRAFICA: 1:125

0 1 2 3 4 5 10 15 mts.



NOTAS GENERALES

- NOTAS PARTICULARES**
- TODA LA TUBERIA DEBE IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO.
  - TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE CONEXIONES, OCUPADAS O VACIAS DEBERAN QUEDAR CON SU TAPA RESPECTIVA.
  - LAS LAMPARAS DEBEN DE CONECTAR CON UN JUEGO DE CLAVAJA Y RECEPTACULO DE 15 AMP, 127 VOLTS UNICOM A UN MARRON DE 1M DE LA LAMPARA.
  - TODOS LOS CONTACTOS INSTALADOS A MENOS DE 1.5MTS DEL BORDE DE ZONAS HUMEDAS O EXPUESTAS A CONTACTO CON AGUA DEBERAN SER CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA.
  - LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISION DE OBRA.
  - EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CUALQUIER DISCREPANCIA O REBULONAMIENTO RELACIONADO CON EL PROYECTO.
  - SE DEBERA ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INCLUYENDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.
  - TODOS LOS CONDUITOS EN EL EXTERIOR DEBEN CONTAR CON SU TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
  - SE DEBEN SELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERIAS EN INTERPERNE, CON EL FIN DE EVITAR FILTRACIONES DE AGUA.



1 CONTACTOS NORMALES N-2, SERIE 1110

NOTAS GENERALES

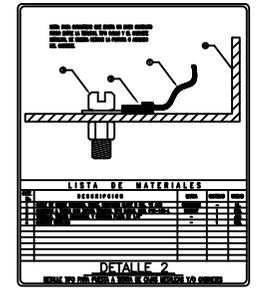
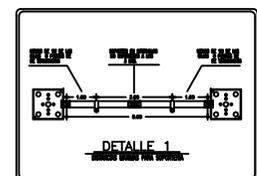
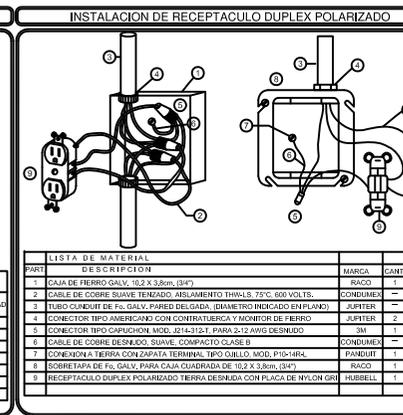
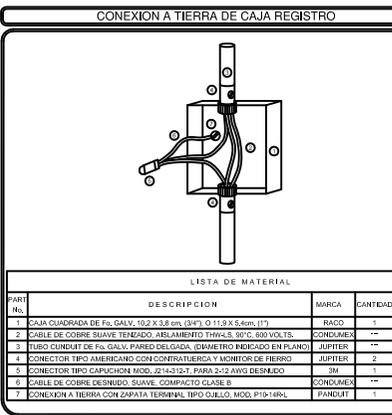
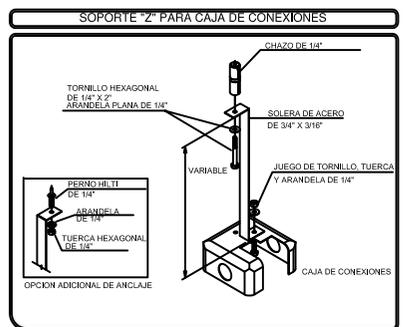
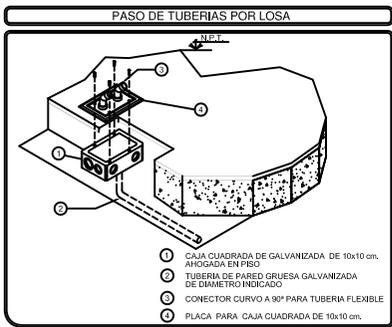
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL ARRIANDE DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75°C, BAA UNIFORME DE HUNCO Y BAA TOCIDAD MCA. CONDUIME.
- LA TUBERIA A EMPALAR DEBE DEL TIPO CONDUIT PEG EN INTERIORES Y PEG EN EXTERIORES, POR MURO O LOMA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PEG PASADO.
- TODA EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMPESADO P.F.G.
- LA LETRA "P" EN EL ARRIANDE INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FRISA PARA ATERRAJE LA CANTALIZACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTIVAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO.
- LA SUPERVISION DEBERA NOTIFICAR Y CONTRA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MENOS DE 1.5 MTS DE LOS RECORRIDOS Y CON 3.0 MTS ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTIHO Y CANTA PLASTICA 33 3M Y ESTIHO Y CANTA METALICAS 23 + CANTA 23 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CANTALIZACION Y CARACTERISTICAS DE CONDUITOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONDUITOS Y ARRANDES DEBEN MANTENERSE VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- EL CUADRO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - FASE A=NEGRO
  - FASE B=AZUL
  - FASE C=VERDE
  - NEUTRO=BLANCO
  - TIERRA ASLADA=VERDE
  - NEUTRO=BLANCO
- TODOS LOS RECORRIDOS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROYECTAR ESPALMAS USANDO A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-184 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2000) SIN DESGARRAR LA CAPACIDAD NOMINAL EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.5MM.
- PARA LAS TRAYECTORIAS DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES OFICIALMENTE CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO CERTIFICADOR ADECUADO OFICIALMENTE CERTIFICADO.
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2000.
- TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CHALLUPS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRAJADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPAPAS TIPO CUELLO Y/O ESPALMAS.
- TODOS LOS HERRAJES, INTERFERIENCIAS Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUETE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.5MTS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE LISO RUJO NI ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAYECTORIAS MAYORES A 1.5MTS.
- LOS RECEPTACULOS SERAN DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION NORMAL Y REGULADA, COLORES INDICADOS EN FORMA VERTICAL, SE USARA COLOR BLANCO PARA AQUELLOS QUE ESTEN CONECTADOS A TENSION NORMAL Y EMERGENCIA, COLOR MARRON PARA CONTACTOS A TENSION REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTACULOS CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTACULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERAN 300MM, 600A1 A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTIMA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO HAN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION REGULADA, INTEGRADOS AL MUEBLE, SE ALIMENTARAN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75°C.
- LA ALIMENTACION ELECTROICA DE RECEPTACULOS DE TENSION NORMAL Y REGULADA SE HARA A TRAVES DE CANTALIZACION INTEGRADA EN EL MUEBLE.

SIMBOLOGIA

- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 17-30LAMBRA, 127 VOLTS, 15 A, LAMINA BRUNDA, MODELO MODUS ESCOBAR, COLOR BLANCO, CAT. MODUS BLANCO (MODUS) SERVICIO NORMAL, h=0.40m.
- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 180VA, 127 VOLTS, 15 A CON TIERRA AISLADA MARCA ETICOM, MODELO MAGIC ANTI-SCORRER, COLOR MARRON, CAT. MAGIC DESIGN INTERLUMINA, h=0.40m.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO OVALADO SERIE 0.
- SUBE TUBERIA.
- BAA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PEG, POR TECHO, Y/O MURO.
- TUBERIA CONDUIT PARED GUBERNAZADA POR AZOTEA Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRADO ELECTROICO POR PISO.
- BAA TUBERIA CONDUIT A NIVEL INFERIOR.
- SUBE TUBERIA CONDUIT A NIVEL SUPERIOR.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA.
- DUCTO METALICO 10X10CM.
- CAJAS DE DISTRIBUCION TIPO MODUS SERIE 0.
- CARACTERISTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS DE MANOS H=1.30 m. 307P.

CUADRO DE CONDUCTORES EN TUBERIA

Ø 1/2"	Ø 3/4"	Ø 1"	Ø 1 1/4"	Ø 1 1/2"	Ø 2"	Ø 2 1/2"	Ø 3"	Ø 3 1/2"	Ø 4"	Ø 4 1/2"	Ø 5"	Ø 6"	Ø 6 1/2"	Ø 7"	Ø 8"	Ø 9"	Ø 10"	Ø 11"	Ø 12"
--------	--------	------	----------	----------	------	----------	------	----------	------	----------	------	------	----------	------	------	------	-------	-------	-------



PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA

COORDINADOR: ING. CESAR TOVAR

PROYECTISTA: I. ELECTRICA CONTACTOS NORMALES SEGUNDO NIVEL

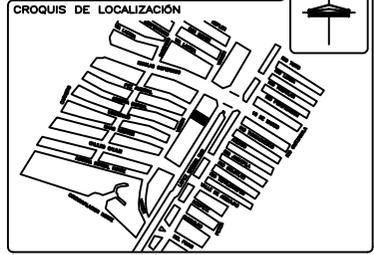
REVISOR: ING. CESAR TOVAR

FECHA: MAYO 2010

REVISION: OC-1

ESCALA GRAFICA: 1:125

0 1 2 3 4 5 10 15 mts.



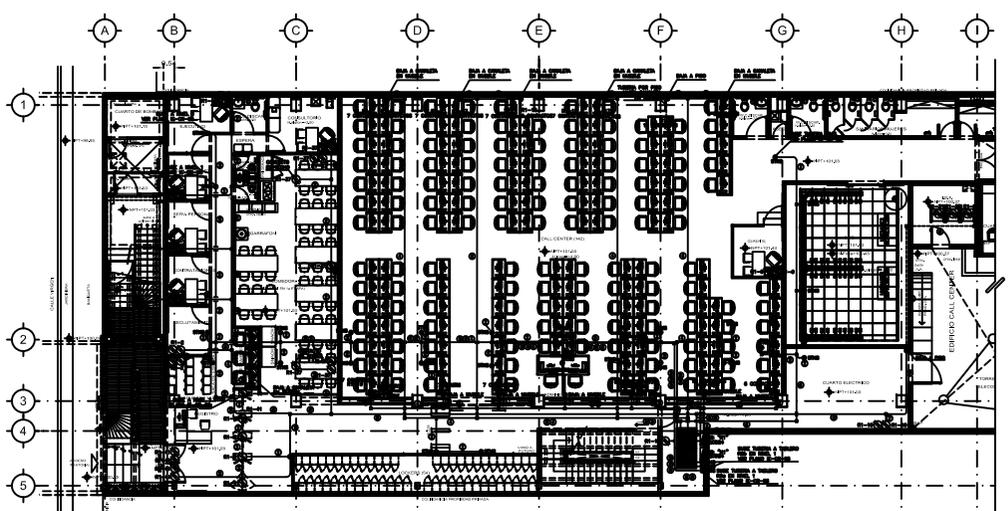
### NOTAS GENERALES

CUADRO DE SUPERFICIES	M2
SUBSTACION/PLANTA EMERGENCIA	102.77 M <sup>2</sup>
EDIFICIO COLOCACIONES P.B.	57.15 M <sup>2</sup>
EDIFICIO COLOCACIONES P.A.	57.15 M <sup>2</sup>
CALL CENTER P8	724.15 M <sup>2</sup>
CALL CENTER N1	724.15 M <sup>2</sup>
CALL CENTER N2	724.15 M <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	2,389.52 M <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTO	399.91 M <sup>2</sup>
JARDIN	59.43 M <sup>2</sup>
SUPERFICIE DEL TERRENO	1,428.07 M <sup>2</sup>

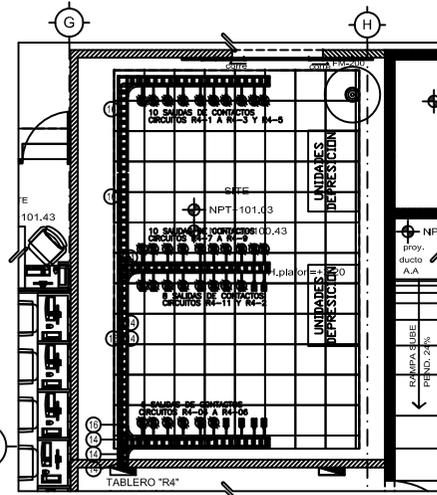
SIMBOLOGIA	
	CAMBIO DE NIVEL EN PLAFON.
	CAMBIO DE NIVEL EN PISO.
	NIVEL EN CORTES Y ALZADOS
	NIVEL EN PLANTA
	NPT NIVEL PISO TERMINADO.
	NSL NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL.
	NIL NIVEL INFERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL.
	NTI NIVEL INFERIOR DE TRABAJO.
	NIP NIVEL INFERIOR DE PLAFON.
	NSM NIVEL SUPERIOR DE MURO
	NIC NIVEL INFERIOR DE CERRAMIENTO

PLANT: CAPTA-GUADALAJARA	COORDINATA:
PROYECTO: M <sup>o</sup> LOPEZ MATEOS SUR ROSA, COL. ARBOLEDAS ZA SECC. ZAPAPAN, JALISCO.	DIRECCION: OCCIDENTE
PROYECTO DE PISO: I. ELECTRICA	DISEÑO: ZAPAPAN
PROYECTO DE PISO: CONTACTOS REGULADOS PLANTA BAJA.	PROYECTO: MEDICO
PROYECTO: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.	CLAVE DE PLANO:
PROYECTO: ING. JOSE LUIS AYALA	<b>IE-CR-04</b>
AUTORED: ING. JOSE LUIS AYALA	
ESCALA: 1:125	FECHA: JUNIO 2010

REVISION	MODIFICACION:
1:150	ESCALA GRAFICA
0 1 2 4 7 12mts.	



1 CONTACTOS REGULADOS P.B. ESCALA: 1:125



1A CONTACTOS REGULADOS SITE ESCALA: 1:40

### NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL ALAMBADO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA ENERGIA DE MANOS Y BAJA TOCANDO NOA CONSUMOS.
- LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PFG EN INTERIORES Y PISO EN EXTERIORES, POR MURO O LOSA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBE COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PFG PESADO.
- TODA EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.040.
- LA LETRA "F" EN EL ALAMBADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ADECUAR LA CALIBRACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBEN CONTACTARSE PRINCIPALMENTE TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTIVAS DE CONTENIDO DEL SISTEMA ELECTRICO.
- LA SOPORTERIA DEBEN PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBEN SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS, CAPUCHONES PLASTICOS O ESTIARDO Y CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTIARDO Y CINTA VULCANIZABLE 25 x 3/4 CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPOSTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CAPACIDAD Y CARACTERISTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A LA TABLA CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONTACTOS Y APARATOS SERAN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- EL COLOR DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - FASE A-B-C
  - FASE B-RUJO
  - FASE C-VERDE
  - NEUTRO-BLANCO
  - TIERRA-AMARILLO
  - TIERRA-DESNUDO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN SERAN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL. DE ACUERDO A LA TABLA 370-186 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS EN LA TABLA Y LAS CARGAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.5MM.
- PARA LAS TRAYECTORIAS DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBEN ESTAR CUBIERTOS POR LA ANEJO O ORGANISMO CERTIFICADOR ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO SOPORTERIA).
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005
- TODAS LAS CARGAS METALICAS DE DERRAMIDO, CHALLUPAS, CONTACTOS, GANIBETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPOSTAS AL USUARIO DEBEN ESTAR ATERIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPAPES TIPO CUBLO Y/O ESPALME.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA O LAMINETA, NO DEBEN SER MAYOR DE 1.5MTS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDO ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.5MTS.
- LOS RECEPTACULOS DEBEN TENER TAPA Y SER ROTULADOS PARA TENSION NORMAL Y REGULADA, ESTAN COLOCADOS EN FORMA VERTICAL. SE USARA COLOR BLANCO PARA APARATOS QUE ESTEN CONECTADOS A TENSION NORMAL Y VERDE/AMARILLO PARA CONTACTOS A TENSION REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTACULOS CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTACULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERA H=35cm, S=8.5cm A MENOS QUE SE INDIQUE PENA ALFURA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRAN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION REGULADA, MONTADOS AL MUEBLE. SE ALIMENTARAN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75°C.
- LA ALIMENTACION ELECTRICA DE CIRCUITOS DE RECEPTACULOS TENSION NORMAL Y REGULADA SE HARAN A TRAVES DE CALIBRACION INDICADA EN EL MUEBLE.

### SIMBOLOGIA

- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 115-241VCA, 127 VCA, 15 A, MARCA ETICOM, MODELO MOUSS 802298H, COLOR BLANCO, CAT. MODUS BLANCA (MODUS) SERVICIO NORMAL, h=0.40m.
- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 180VA, 127 VCA, 15 A CON TIERRA AISLADA MARCA ETICOM, MODELO MOUTO 802298H, COLOR MARAVIA, CAT. MAGYC ENERGIA INTERRUPTIDA, h=0.40m.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO CUBILO SERIE 6.
- SUBE TUBERIA.
- BAJA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PFG, POR TECHO, Y/O MURO.
- TUBERIA CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR AZOTA Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRUPO ELECTRICO POR PISO.
- BAJA TUBERIA CONDUIT A NIVEL INFERIOR.
- SUBE TUBERIA CONDUIT A NIVEL SUPERIOR.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA.
- FASE A-B-C
- FASE B-RUJO
- FASE C-VERDE
- NEUTRO-BLANCO
- TIERRA-AMARILLO
- TIERRA-DESNUDO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN SERAN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL. DE ACUERDO A LA TABLA 370-186 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS EN LA TABLA Y LAS CARGAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.5MM.
- PARA LAS TRAYECTORIAS DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBEN ESTAR CUBIERTOS POR LA ANEJO O ORGANISMO CERTIFICADOR ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO SOPORTERIA).
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005
- TODAS LAS CARGAS METALICAS DE DERRAMIDO, CHALLUPAS, CONTACTOS, GANIBETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPOSTAS AL USUARIO DEBEN ESTAR ATERIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPAPES TIPO CUBLO Y/O ESPALME.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA O LAMINETA, NO DEBEN SER MAYOR DE 1.5MTS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDO ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.5MTS.
- LOS RECEPTACULOS DEBEN TENER TAPA Y SER ROTULADOS PARA TENSION NORMAL Y REGULADA, ESTAN COLOCADOS EN FORMA VERTICAL. SE USARA COLOR BLANCO PARA APARATOS QUE ESTEN CONECTADOS A TENSION NORMAL Y VERDE/AMARILLO PARA CONTACTOS A TENSION REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTACULOS CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTACULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERA H=35cm, S=8.5cm A MENOS QUE SE INDIQUE PENA ALFURA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRAN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSION REGULADA, MONTADOS AL MUEBLE. SE ALIMENTARAN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75°C.
- LA ALIMENTACION ELECTRICA DE CIRCUITOS DE RECEPTACULOS TENSION NORMAL Y REGULADA SE HARAN A TRAVES DE CALIBRACION INDICADA EN EL MUEBLE.

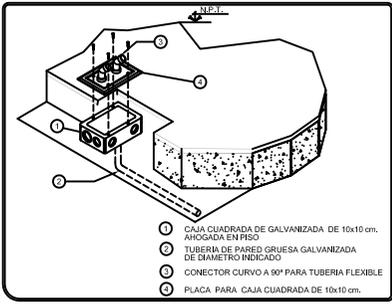
### CEDULA DE CABLEADOS EN TUBERIAS

② T-16mm	① CANAL MAMPARA
2-10	2-10
1-10(i)	1-10 (i)
1-10(i)	1-10
④ T-21mm	⑥ T-27mm
4-10	6-10
1-10	1-10
2-10(i)	3-10(i)
	⑧ T-27mm
	8-10
	1-10
	4-10(i)

### CEDULA DE CABLEADOS EN CHAROLA (SITE)

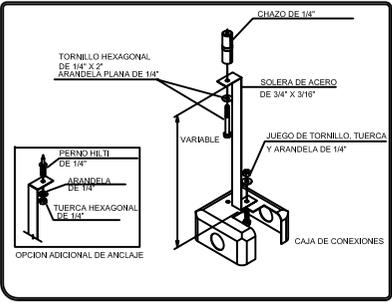
⑫ 2-10	⑬ 9-10
1-10	1-10
4-10(i)	3-10(i)
⑭ 1-10	⑮ 8-10
2-10(i)	4-10(i)

### PASO DE TUBERIAS POR LOSA

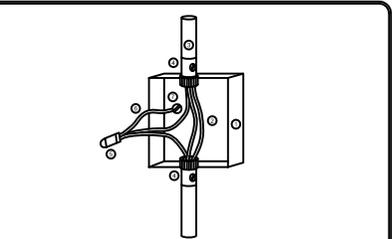


- CAJA CUADRADA DE GALVANIZADA DE 10x10 cm.
- TUBERIA DE PARED GRUESA GALVANIZADA DE DIAMETRO INDICADO.
- CONECTOR CURVO A 90° PARA TUBERIA FLEXIBLE.
- PLACA PARA CAJA CUADRADA DE 10x10 cm.

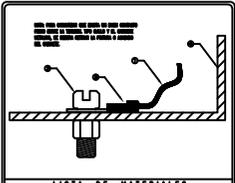
### SOPORTE "Z" PARA CAJA DE CONEXIONES



### CONEXION A TIERRA DE CAJA REGISTRO



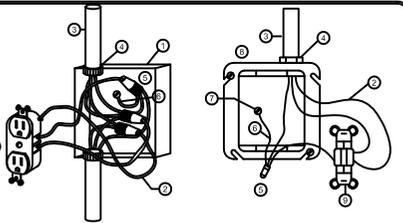
LISTA DE MATERIAL				
PART	DESCRIPCION	MARCA	CANT	UNIDAD
1	CAJA DE FIERRO GALV. 10.2 X 3.8cm (3/4")	RAICO	1	PZA.
2	CABLE DE COBRE SUAVE TENAZADO AISLAMIENTO THW-LS, 75° C, 600 VOLTS.	CONDUMEX	--	M.
3	TUBO CONDUIT DE Fg. GALV. PARED DELGADA. (DIAMETRO MEDICADO EN PLANO)	JUNITER	1	PZA.
4	CONECTOR TIPO AMERICANO CON CONTRATUBERIA Y MONITOR DE FIERRO	JUNITER	2	PZA.
5	CONECTOR TIPO CAPUCHON. MOD. J2-14-13-2-T. PARA 2-12 AWG DESNUDO	3M	1	PZA.
6	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE COMPACTO CLASE B	CONDUMEX	--	M.
7	CONEXION A TIERRA CON ZAPATA TERMINAL TIPO CUBLO. MOD. P10-NPL.	PANDIAT	1	PZA.
8	CORRE TAPA DE Fg. GALV. PARA CAJA CUADRADA DE 10.2 X 3.8cm (3/4")	RAICO	1	PZA.
9	RECEPTACULO DUPLEX POLARIZADO TIERRA DESNUDA CON PLACA DE NYLON GR1	HUBBELL	1	PZA.



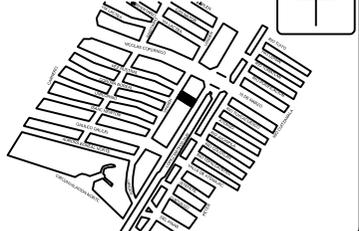
LISTA DE MATERIALES	
1	CAJA DE FIERRO GALV. 10.2 X 3.8cm (3/4")
2	CABLE DE COBRE SUAVE TENAZADO AISLAMIENTO THW-LS, 75° C, 600 VOLTS.
3	TUBO CONDUIT DE Fg. GALV. PARED DELGADA. (DIAMETRO MEDICADO EN PLANO)
4	CONECTOR TIPO AMERICANO CON CONTRATUBERIA Y MONITOR DE FIERRO
5	CONECTOR TIPO CAPUCHON. MOD. J2-14-13-2-T. PARA 2-12 AWG DESNUDO
6	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE COMPACTO CLASE B
7	CONEXION A TIERRA CON ZAPATA TERMINAL TIPO CUBLO. MOD. P10-NPL.
8	CORRE TAPA DE Fg. GALV. PARA CAJA CUADRADA DE 10.2 X 3.8cm (3/4")
9	RECEPTACULO DUPLEX POLARIZADO TIERRA DESNUDA CON PLACA DE NYLON GR1

DETALLE 2

### INSTALACION DE RECEPTACULO DUPLI EX POLARIZADO



LISTA DE MATERIAL				
PART	DESCRIPCION	MARCA	CANT	UNIDAD
1	CAJA DE FIERRO GALV. 10.2 X 3.8cm (3/4")	RAICO	1	PZA.
2	CABLE DE COBRE SUAVE TENAZADO AISLAMIENTO THW-LS, 75° C, 600 VOLTS.	CONDUMEX	--	M.
3	TUBO CONDUIT DE Fg. GALV. PARED DELGADA. (DIAMETRO MEDICADO EN PLANO)	JUNITER	1	PZA.
4	CONECTOR TIPO AMERICANO CON CONTRATUBERIA Y MONITOR DE FIERRO	JUNITER	2	PZA.
5	CONECTOR TIPO CAPUCHON. MOD. J2-14-13-2-T. PARA 2-12 AWG DESNUDO	3M	1	PZA.
6	CABLE DE COBRE DESNUDO SUAVE COMPACTO CLASE B	CONDUMEX	--	M.
7	CONEXION A TIERRA CON ZAPATA TERMINAL TIPO CUBLO. MOD. P10-NPL.	PANDIAT	1	PZA.
8	CORRE TAPA DE Fg. GALV. PARA CAJA CUADRADA DE 10.2 X 3.8cm (3/4")	RAICO	1	PZA.
9	RECEPTACULO DUPLEX POLARIZADO TIERRA DESNUDA CON PLACA DE NYLON GR1	HUBBELL	1	PZA.

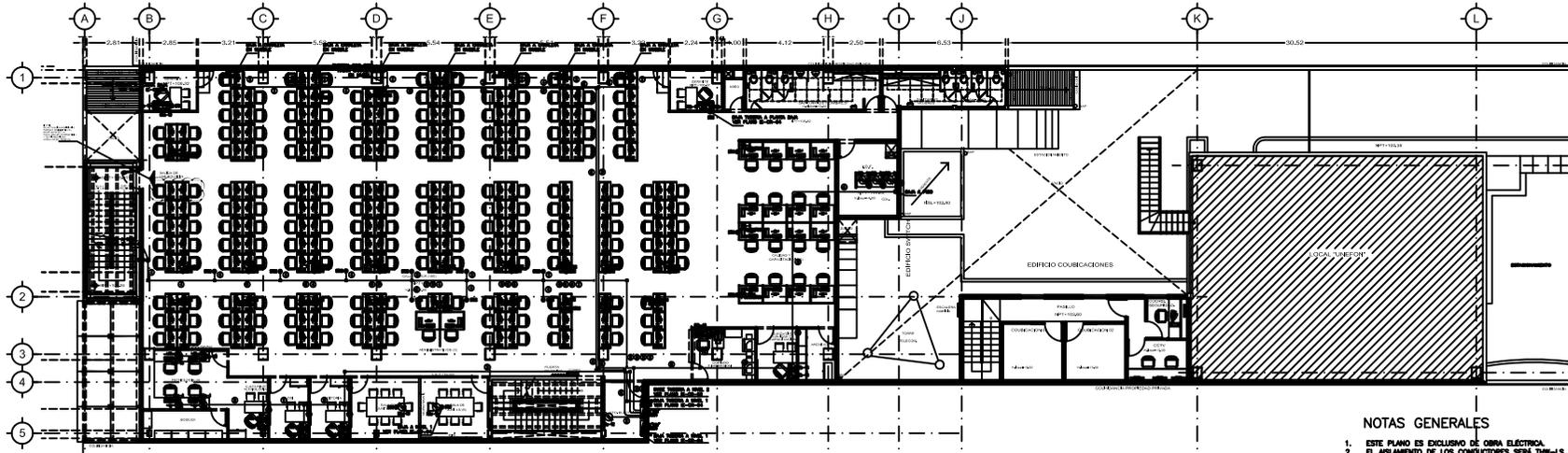


NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELÉCTRICA.
- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERÁ THW-L5, 75° C, BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y BAJA TRAYECTORIA MÍN. CONSUMIDA.
- LA TUBERÍA A EMPLEAR SERÁ DEL TIPO CONDUIT PFG EN INTERIORES Y PFG EN EXTERIORES, POR MURO O LOSA, EN LOS DIÁMETROS INDICADOS.
- LA UBICACIÓN DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERÍAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERÁ COORDINAR CON LA SUPERVISIÓN DE OBRA.
- TODO LA TUBERÍA POR PISO ES DEL TIPO PFG PESADO.
- TODA EXPUESTA A DAÑO FÍSICO ES DEL TIPO CONDUIT METÁLICO SEMIPESADO P.F.G.
- LA LETRA "F" EN EL ALAMBRO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FÍSICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACIÓN EN FORMA CONTINUA.
- DEBERÁN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METÁLICAS NO CONDUCTIVAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELÉCTRICO. LA SOPORTERA DEBERÁ PROTEGERSE CONTRA CORROSIÓN.
- TODO LA TUBERÍA DEBERÁ SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MÁS DE 1 M. DE LOS RESERVIOS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLÁSTICOS O ESTERO Y CINTA PLÁSTICA 33 3/4 Y ESTERO Y CINTA VULCANIZABLE 25 + CINTA 33 3/4 EN EMPALMES QUE ESTÉN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CAPACIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE AJUSTES A GRUATO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONTACTOS Y AJUSTADORES SERÁN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- EL CUADRO DE CARGAS QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - 220 /127 V.
  - FASE A-B-C
  - FASE B-NEUTRO
  - NEUTRO-BLANCO
  - TIERRA A-B-LA-M-NEUTRO
  - TIERRA-DESNUDO
- TODOS LOS RESERVIOS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROPORCIONAR ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL. DE AJUSTERO A LA TABLA 570-164 (NORMA OFICIAL NOM-001-SECE-2005) SIN OMBREAR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTÍMETROS CUBICOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESTERIO.
- PARA LAS TRAYECTORIAS DE LAS COLIMINAS Y LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBE COORDINAR CON LOS SUPERIORES DE LA OBRA O CON EL ORGANISMO CERTIFICADO OFICIALMENTE (EXCEPTO SOPORTERA).
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACIÓN DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS POR LA SUPERVISIÓN CERTIFICADO ADECUADO OFICIALMENTE (EXCEPTO SOPORTERA).
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y DIFUSOR DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTÁN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SECE-2005.
- TODAS LAS CAJAS METÁLICAS DE DERIVACIÓN, CHALUPAS, CONTACTOS, QUINIENTOS DE LÁMPARA Y PARTES METÁLICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERÁN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPAPAS TIPO CUELLO Y/O ESPALDA.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACIÓN.
- LA TUBERÍA FLEXIBLE (TIPO ZAPAPA O LIGAMEN), NO DEBERÁ SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USDO RUÍDO ENTRE PLAFÓN, O MURO Y EN TRANCOS MAYORES A 1.8MTS.
- LOS RECEPTACULOS SERÁN DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSIÓN NORMAL Y REGULADA, ESTARÁN COLOCADOS EN FORMA VERTICAL. SE USARÁ COLOR BLANCO PARA AQUELLOS QUE ESTÉN CONECTADOS A TENSIÓN NORMAL Y EMERGENCIA, COLOR NARANJA PARA CONECTADOS A TENSIÓN REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTACULOS CON PROTECCIÓN DE FALTA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTACULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERÁN H=35cm, e.e.p.p.t A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTIMA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRÁN RECEPTACULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSIÓN REGULADA, INTERIORIZADOS AL MUEBLE. SE ALIMENTARÁN POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO DEBIDAMENTE IDENTIFICADO.
- LA ALIMENTACIÓN DE CIRCUITOS DE RECEPTACULOS TENSIÓN NORMAL Y REGULADA SE HARÁN A TRAVÉS DE CANALIZACIÓN INTERIOR EN EL MUEBLE.

NOTAS PARTICULARES

- TODA LA TUBERÍA DEBE IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE CONEXIONES, OJUNJAS O VACIAS DEBERÁN QUEDAR CON SU TAPA RESPECTIVA.
- LAS LÁMPARAS DEBEN DE CONECTAR CON UN JUEGO DE CLAVETA Y RECEPTACULO DE 15 AMP, 127 VCA USANDO A UN MÁXIMO DE 1M DE LA LÁMPARA.
- TODOS LOS CONTACTOS INSTALADOS A MENOS DE 1.8MTS. DEL BORDE DE ZONAS HEMIDAS O EXPUESTAS A CONTACTO CON AGUA DEBERÁN SER CON PROTECCIÓN DE FALTA A TIERRA.
- LA UBICACIÓN DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVAS DE TUBERÍAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERÁ SER COORDINADA CON LA SUPERVISIÓN DE OBRA.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CUALQUIER DISCREPANCIA O FALTA DE INFORMACIÓN RELEVANTE CON EL PROYECTO. SE DEBERÁ ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INDICANDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.
- TODA LA CANALIZACIÓN INSTALADA EN INTERPERIE DEBE SER DE TIPO CONDUIT P.F.G.
- TODOS LOS CONDUITS EN EL EXTERIOR DEBEN CONTAR CON SU TAPA Y DEBEN SELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERÍAS EN INTERPERIE. EN EL PISO DE ENTRAR FILTRACIONES DE AGUA.
- EN CASO DE PARTIR LA TUBERÍA ELÉCTRICA APARENTE SERÁ COLOR AZUL CIELO.

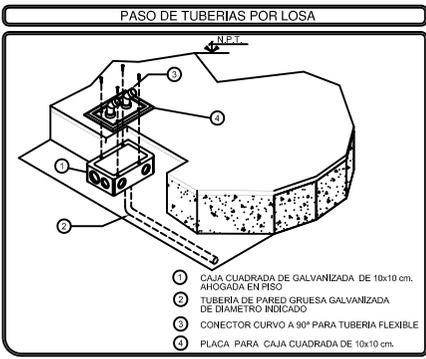
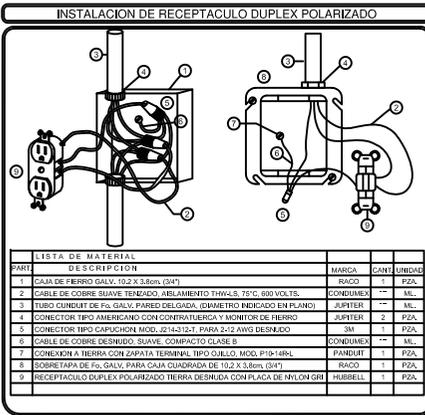
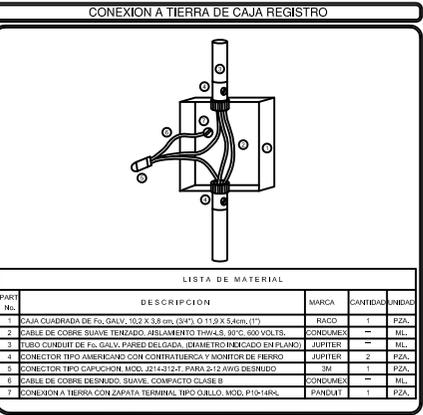
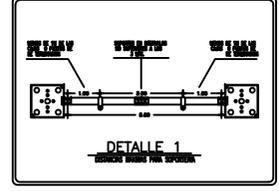
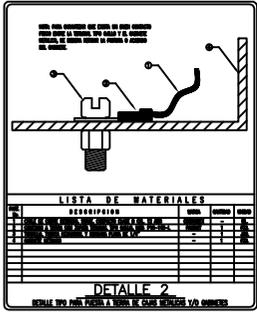
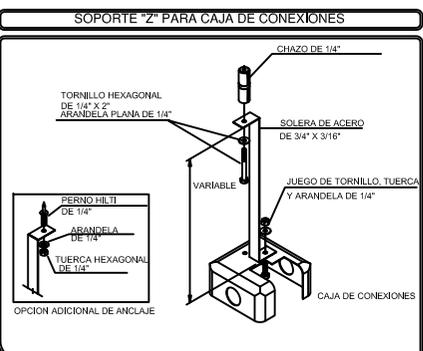


SIMBOLOGIA

- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 127 VCA, 15 A, MARCA ETICOM, MODELO MODUS E202389A, COLOR BLANCO, CAT. MODUS BLANCA (MODUS) SERVICIO NORMAL, H=0.40m.
- CONTACTO MONOFASICO DUPLEX, POLARIZADO, 180VA, 127 VCA, 15 A CON TIERRA, MARCA ETICOM, MODELO MODUS ART.502389C, COLOR NARANJA, CAT. MODUS DIERNA INTERMEDIUM, H=0.40m.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO OJALADO SERIE 9.
- SURE TUBERIA.
- BAJA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PFG, POR TECHO, Y/O MURO.
- TUBERIA CONDUIT PARED GROSESA GALVANIZADA POR AZOTE Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PFC TIPO PESADO, GRADO ELÉCTRICO POR PISO.
- BAJA TUBERIA CONDUIT A NIVEL INFERIOR.
- SURE TUBERIA CONDUIT A NIVEL SUPERIOR.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPAPA.
- DUCTO METÁLICO 10X10CM.
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TIPO MOD SQUARE D.
- CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS.

CEDULA DE CABLEADOS EN TUBERIAS

① 1-16mm	① CANAL MAMPARA
2-10	1-10 (6)
1-10d	1-10d
1-10(6)	② 8-27mm
	8-10
	1-10d
	3-10(6)
④ 2-21mm	③ 1-27mm
4-10	8-10
1-10d	1-10d
2-10(6)	4-10(6)



PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA

PROYECTISTA: AV. LÓPEZ MATEOS SUR 2504, COL. ARBOLEDAZ 25 SECC. ZAPOPÁN, JALISCO.

PROYECTO: I. ELÉCTRICA

CLIENTE: CONTACTOS REGULADOS PRIMER NIVEL

PROYECTISTA: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.

PROYECTISTA: ING. CESAR TOVAR

PROYECTISTA: ING. CESAR TOVAR

PROYECTISTA: 1:125

PROYECTISTA: METROS

PROYECTISTA: MAYO 2010

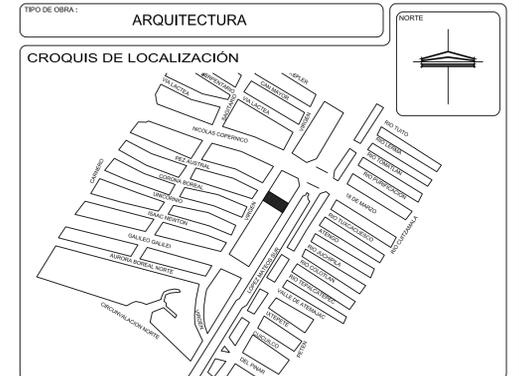
PROYECTISTA: IE-CR-05-02

PROYECTISTA: CLAVE DE PLANO

PROYECTISTA: REVISION OC-1

PROYECTISTA: ESCALA GRAFICA

PROYECTISTA: 0 1 2 3 4 5 10 15 mts.



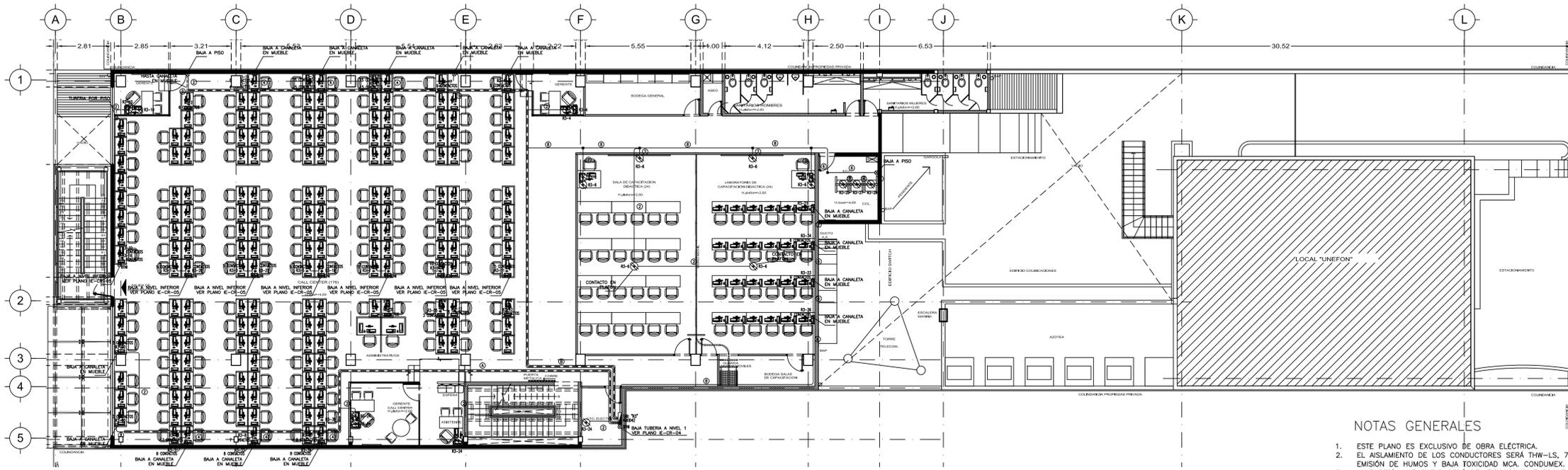
NOTAS GENERALES

NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELÉCTRICA.
- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERÁ THW-LS, 75° C, BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MCA. CONDUMEX.
- LA TUBERÍA A EMPLEAR SERÁ DEL TIPO CONDUIT PDC EN INTERIORES Y PGC EN EXTERIORES, POR MURO O LOSA, EN LOS DIÁMETROS INDICADOS.
- LA UBICACIÓN DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERÍAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERÁ COORDINAR CON LA SUPERVISIÓN DE OBRA.
- TODA LA TUBERÍA POR PISO ES DEL TIPO PGC PESADO.
- TODA EXPOSTA A DAÑO FÍSICO ES DEL TIPO CONDUIT METÁLICO SEMIPESADO P.G.G.
- LA LETRA "d" EN EL ALAMBREADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FÍSICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACIÓN EN FORMA CONTINUA.
- DEBERÁN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METÁLICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELÉCTRICO. LA SOPORTERÍA DEBERÁ PROTEGERSE CONTRA CORROSIÓN.
- TODA LA TUBERÍA DEBERÁ SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MÁS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLÁSTICOS O ESTARNO Y CINTA PLÁSTICA 33 3M Y ESTARNO Y CINTA VULCANIZABLE 23 + CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTÉN EXPOSTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CAPACIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONTACTOS Y APAGADORES SERÁN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO. EL CÓDIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - 220 /127 V.
  - FASE A-NEGRO
  - FASE B-ROJO
  - FASE C-AZUL
  - NEUTRO-BLANCO
  - TIERRA AISLADA-VERDE
  - TIERRA-DESNUDO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-16a (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MÍNIMA EN CENTÍMETROS CÚBICOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
- PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACIÓN DEBERÁN ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO CERTIFICADOR ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO SOPORTERÍA).
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTÁN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODAS LAS CAJAS METÁLICAS DE DERIVACIÓN, CHALUPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LÁMPARAS Y PARTES METÁLICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERÁN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPATAS TIPO QUILLO Y/O ESPADAS.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACIÓN.
- LA TUBERÍA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUATITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDO ENTRE PLAFOND, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.8MTS.
- LOS RECEPTÁCULOS SERÁN DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSIÓN NORMAL Y REGULADA, ESTARÁN COLOCADOS EN FORMA VERTICAL. SE USARÁ COLOR BLANCO PARA AQUELLOS QUE ESTEN CONECTADOS A TENSIÓN NORMAL Y EMERGENCIA, COLOR NARANJA PARA CONECTADOS A TENSIÓN REGULADA, COLOR BLANCO PARA RECEPTÁCULOS CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA. TODOS LOS RECEPTÁCULOS QUE SEAN INSTALADOS EN MURO SERÁN h=35cm, s.n.p.t. A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA.
- EN ESTACIONES DE TRABAJO IRÁN RECEPTÁCULOS DUPLEX POLARIZADOS PARA TENSIÓN REGULADA, INTEGRADOS AL ALAMBRE PARA ALIMENTAR POR MEDIO DE CABLES CON AISLAMIENTO THW-LS, 75° C. LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE CIRCUITOS DE RECEPTÁCULOS TENSIÓN NORMAL Y REGULADA SE HARÁN A TRAVÉS DE CANALIZACIÓN INTEGRADA EN EL MUEBLE.

NOTAS PARTICULARES

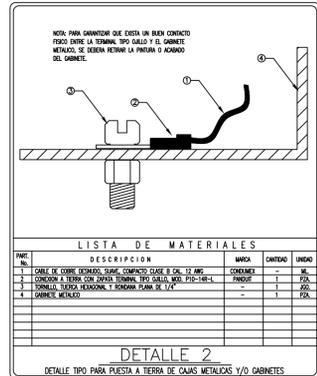
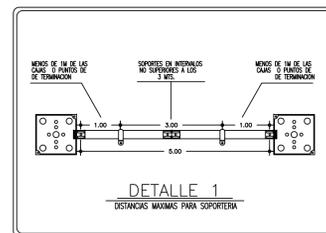
- TODA LA TUBERÍA DEBE IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE CONEXIONES, OCUPADAS O VACIAS DEBERÁN QUEDAR CON SU TAPA RESPECTIVA.
- LAS LUMINARIAS DEBEN DE CONECTAR CON UN JUEGO DE CLAVIA Y RECEPTACULO DE 15 AMP, 127 VCA UBICANDO A UN MAXIMO DE 1M DE LA LUMINARIA.
- TODOS LOS CONTACTOS INSTALADOS A MENOS DE 1.8MTS. DEL BORDE DE ZONAS HÚMEDAS O EXPUESTAS A CONTACTO CON AGUA DEBERÁN SER CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA.
- LA UBICACIÓN DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVAS DE TUBERÍAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERÁ SER COORDINADA CON LA SUPERVISIÓN DE OBRA.
- EL CONTRATISTA DEBERÁ VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CUALQUIER DISCREPANCIA O IRREGULARIDAD RELACIONADA CON EL PROYECTO. SE DEBERÁ ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INDICANDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.
- TODA LA CANALIZACIÓN INSTALADA EN INTEMPERIE DEBE SER DE TIPO CONDUIT P.G.G.
- TODOS LOS CONDUITS EN EL EXTERIOR DEBEN CONTAR CON SU TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- SE DEBEN SELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERÍAS EN INTEMPERIE, CON EL FIN DE EVITAR FILTRACIONES DE AGUA.
- EN CASO DE PINTAR LA TUBERÍA ELÉCTRICA APARENTE SERÁ COLOR AZUL CIELO.



1 CONTACTOS REGULADOS N-2. ESCALA: 1:125

SIMBOLOGIA

- CONTACTO MONOFÁSICO DUPLEX, POLARIZADO, 1F-2H, 180VA, 127 VCA, 15 A, MARCA BTICINO, MODELO MODUS E602988N, COLOR BLANCO, CAT. MODUS BLANCA (MODUSVMX) SERVICIO NORMAL, h=0.40m.
- CONTACTO MONOFÁSICO DUPLEX, POLARIZADO, 180VA, 127 VCA, 15 A CON TIERRA AISLADA MARCA BTICINO, MODELO MAGYC ART.5028IGR, COLOR NARANJA, CAT. MAGYC ENERGÍA ININTERRUMPIDA, h=0.40m.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO OVALADO SERIE 9.
- SUBE TUBERÍA.
- BAJA TUBERÍA.
- TUBERÍA CONDUIT PDC, POR TECHO, Y/O MURO.
- TUBERÍA CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR AZOTEA Y/O EXTERIORES.
- TUBERÍA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRADO ELÉCTRICO POR PISO.
- BTN BAJA TUBERÍA CONDUIT A NIVEL INFERIOR.
- SNS SUBE TUBERÍA CONDUIT A NIVEL SUPERIOR.
- TUBERÍA FLEXIBLE TIPO ZAPA.
- DUCTO METÁLICO 10X10CM.
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN TIPO NQOD SQUARE D, CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS.

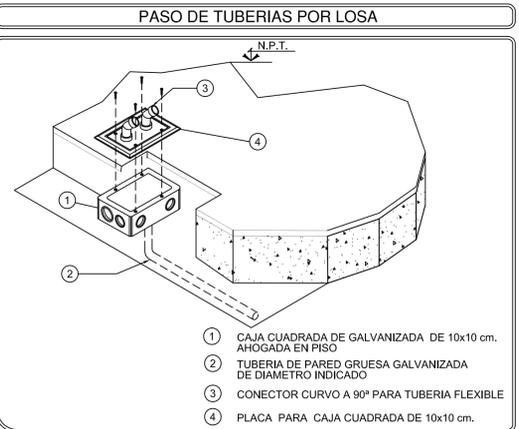
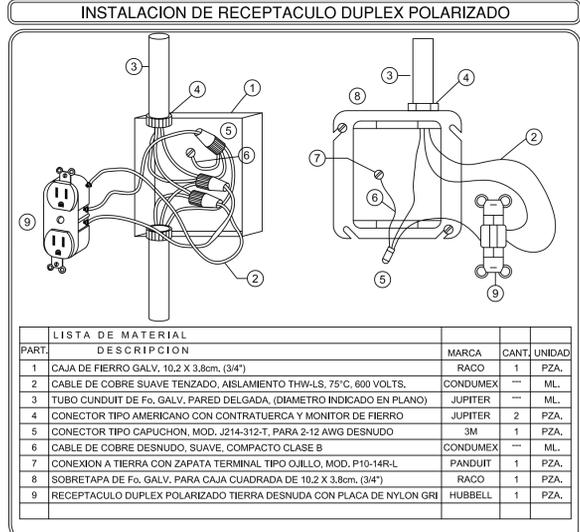
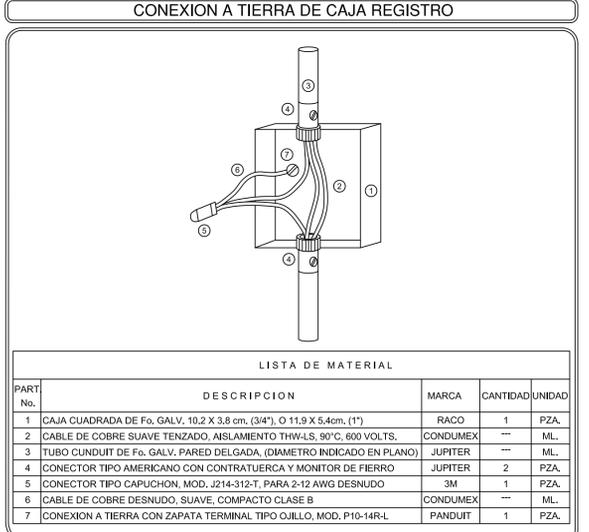
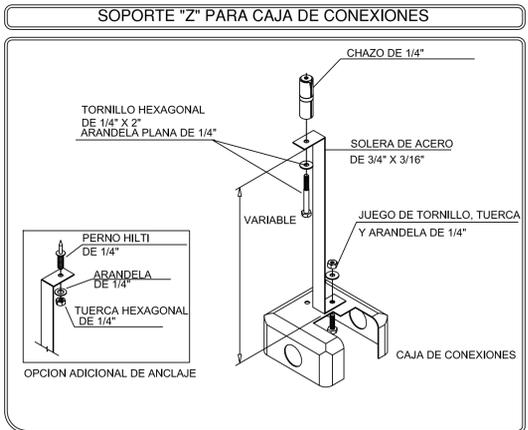


ESPECIFICACIONES CEDAJS EN DUCTOS

DUCTO 1 DE 10X10 CM	DUCTO 2 DE 10X10 CM
ADICIONALMENTE SE LLEVARÁ PARA EL DUCTO UN CABLE DE PUESTA A TIERRA CALIBRE 10 AWG DESNUDO.	ADICIONALMENTE SE LLEVARÁ PARA EL DUCTO UN CABLE DE PUESTA A TIERRA CALIBRE 10 AWG DESNUDO.
2-10 (R3-30)	2-10 (R3-2)
2-10 (R3-19)	2-10 (R3-14)
2-10 (R3-31)	2-10 (R3-26)
2-10 (R3-8)	2-10 (R3-13)
2-10 (R3-33)	2-10 (R3-32)
2-10 (R3-37)	2-10 (R3-15)
2-10 (R3-39)	2-10 (R3-28)
2-10 (R3-24)	2-10 (R3-17)
	2-10 (R3-4)
	2-10 (R3-6)
	2-10 (R3-29)
	2-10 (R3-27)
	2-10 (R3-28)

CEDULA DE CABLEADOS EN TUBERIAS

② T-16mm	① CANAL MAMPARA
2-10	2-10
1-10d	1-10 (I.G)
	1-10d
	⑥ T-27mm
	6-10
	1-10d
④ T-21mm	3-10(I.G)
4-10	
1-10d	⑧ T-27mm
2-10(I.G)	8-10
	1-10d
	4-10(I.G)



PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA

CONTRATISTA:

REGION: OCCIDENTE

DIRECCION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #5504, COL. ARBOLEADAS 2a SECC., ZAPOCAN, JALISCO.

CUIDAD: ZAPOCAN

TIPO DE PLANO: I. ELÉCTRICA

CONTACTOS REGULADOS SEGUNDO NIVEL

PAIS: MÉXICO

DESENHO: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.

CLAVE DE PLANO: IE-CR-06

REVISOR: ING. CESAR TOVAR

AUTORIZADO: ING. CESAR TOVAR

ESCALA: 1:125

ACOTACION: METROS

FECHA: MAYO 2010

REVISION: OC-1

MODIFICACION:

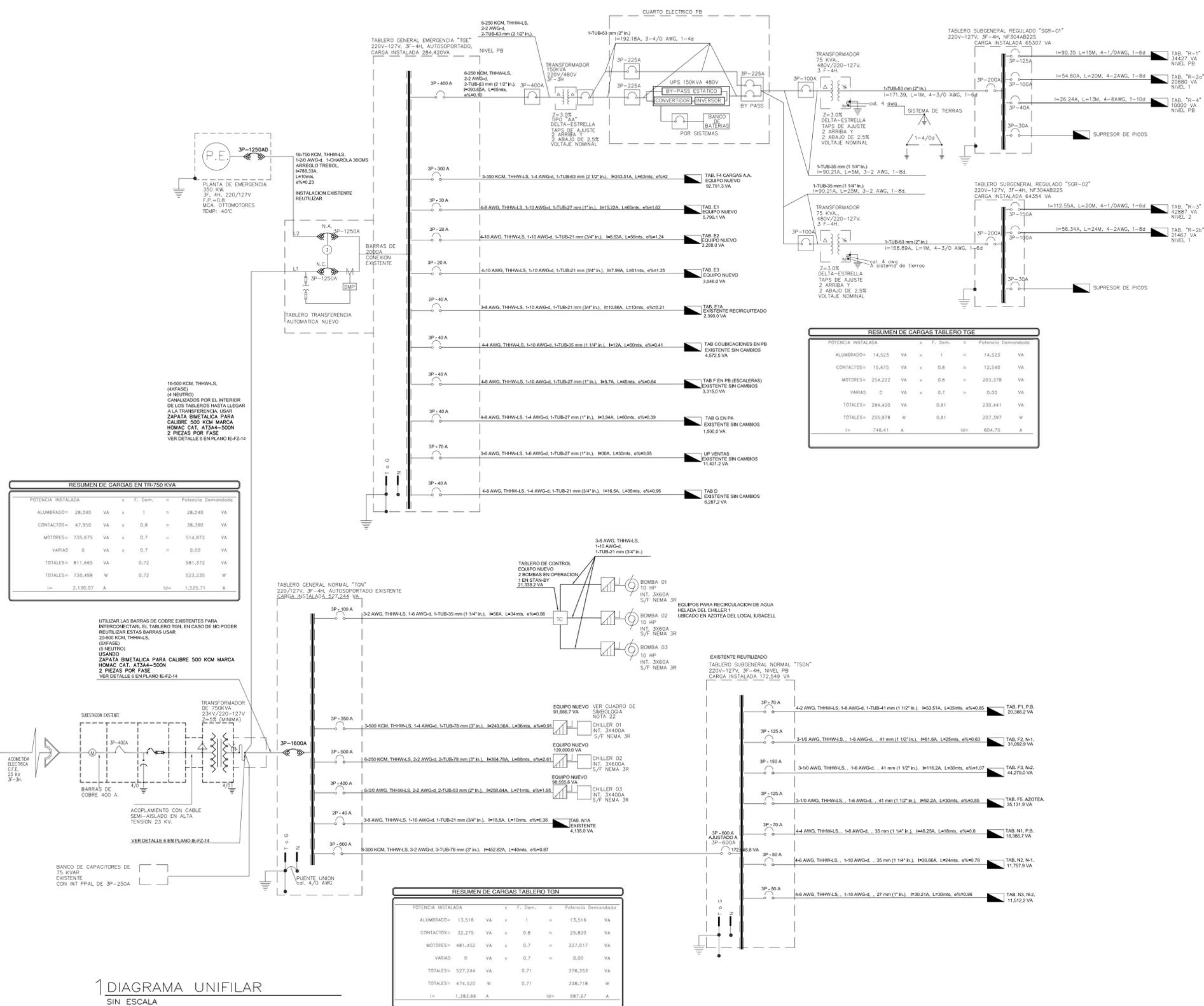
ESCALA GRAFICA

0 1 2 3 4 5 10 15 mts.

NOTAS GENERALES

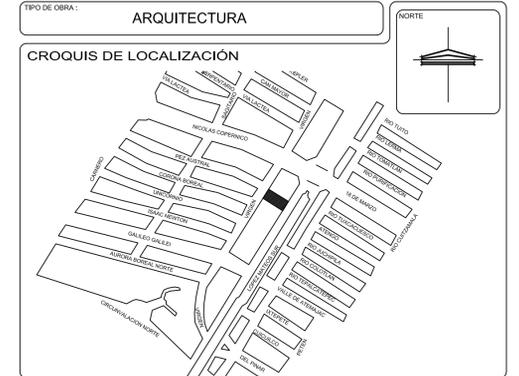
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MCA, CONDEX.
- LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PDG, POR MURO O LOSA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA EN INTERIORES ES DEL TIPO PDG.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PVC PESADO VERDE OLIVO.
- LA LETRA "E" EN EL ALUMBRADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTRICO. LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTAÑO Y CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTAÑO Y CINTA VULCANIZABLE 23 + CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CAPACIDAD Y CARACTERISTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS MOTORES DEBERAN ESTAR CONECTADOS FIRMEMENTE A TIERRA.
- EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - 220 /127 V.
  - FASE A-NEGRO
  - FASE B-ROJO
  - FASE C-AZUL
  - NEUTRO-BLANCO
  - TIERRA AISLADA-VERDE
  - TIERRA-DESNUDO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-16e (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS EN ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
- PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANE U ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE.
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDULETS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODOS LOS GABINETES Y DESCONECTADORES EMPLEADOS EN EXTERIORES DEBERAN TENER PROTECCION NEMA-3R.
- TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CHALUPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPATAS TIPO QUILLO Y/O ESPADAS.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUATITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
- TODOS LOS EQUIPOS COMO UNIDADES PAQUETE, VENTILADORES Y UNIDADES DE CONDENSACION DEBERAN TENER EN SITIO UN MEDIO DE DESCONEXION CON CAPACIDAD INDICADA.
- EL CALCULO DE LOS ALIMENTADORES ESTA EN BASE A LA CARGA INSTALADA, VER CUADROS DE CARGA.
- LA SUBESTACION ELECTRICA, TABLERO DE TRANSFERENCIA, PLANTA DE EMERGENCIA, TABLERO GENERAL REGULADO Y TABLERO DE DISTRIBUCION T01 SON EXISTENTES, SE UTILIZARA LOS ELEMENTOS QUE SE PUEDAN ACOPLAR AL PROYECTO.
- EL SUMINISTRO DEL UPS, SUS TRANSFORMADORES Y SUS CONEXIONES LAS REALIZARA EL PROVEEDOR CORRESPONDIENTE.
- LA DENSIDAD DE CORRIENTE DE LAS BARRAS DEBERA SER DE 155 AMP/CM2, EN TODOS LOS TABLEROS DE BAJA TENSION.
- LA ANTENA DE SEÑAL EXISTENTE CUENTA CON SISTEMA DE PARARRAYOS, EL CUAL DA PROTECCION AL EDIFICIO.
- SE TOMARA EL SISTEMA DE TIERRAS EXISTENTE, Y SE DEBERA ATERRIZAR TODAS LAS COLUMNAS METALICAS.
- EL INTERRUPTOR PARA EL SISTEMA PCI QUEDA A FUTURO, EL CUAL DEBERA SER DEL TIPO MAGNETICO DE LA LINEA MAG-GARD, EL CUAL DEBERA ESTAR CONECTADOS A LAS BARRAS DE BAJA TENSION DEL TRANSFORMADOR.
- EN CASO DE PINTAR LA TUBERIA ELECTRICA DEBERA SER DE COLOR AZUL CIELO.

SIMBOLOGIA	
	EQUIPO DE MEDICION DE LA COMPAÑIA SUMINISTRADORA
	CUCHILLAS DESCONECTADORAS DE SERVICIO, OPERACION MANUAL EN GRUPO SIN CARGA 400A, SERVICIO INTERIOR
	TRANSFORMADOR TRIFASICO CARACTERISTICAS INDICADAS
	APARTARRAYOS AUTOVALVULAR DE 23 KV, CLASE INTERMEDIA PARA UNA ALTURA DE OPERACION
	VARILLA DE COBRE DE 3.05x16mm, PARA TIERRA FISICA
	INTERRUPTOR EN AIRE CON FUSIBLES DE 40A, SEGUN SE INDIQUE, OPERACION EN GRUPO, 400A, NBI=60kv, SERVICIO INTERIOR
	CONEXION DE DEVANADO EN DELTA TRES FASES, TRES HILOS, NEUTRO CONECTADO A TIERRA
	CONEXION DE DEVANADO EN ESTRELLA TRES FASES, CUATRO HILOS, NEUTRO CONECTADO A TIERRA
	PLANTA DE EMERGENCIA
	INTERRUPTOR NORMALMENTE ABIERTO
	INTERRUPTOR NORMALMENTE CERRADO
	FUSIBLES
	SISTEMA DE TRANSFERENCIA CON 2 INTERRUPTORES, ELECTROMAGNETICOS
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO EN TABLERO, CARACTERISTICAS INDICADAS
	TABLERO MULTICIRCUITOS, TRES FASES, CUATRO HILOS, 60Hz, 220V PARA ALUMBRADO, CONTACTOS Y FUERZA
	MOTOR ELECTRICO
	SISTEMA DE ENERGIA ININTERUMPIBLE ( U.P.S. ) 480V, 3F-3H + TIERRA, 15% DE REGULACION, SALIDA 480V, 2F-3H, + TIERRA 60 Hz.
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CARACTERISTICAS INDICADAS.
	INTERRUPTOR TIPO DESCONECTADOR SIN PORTAFUSIBLES PARA 220 V., NEMA-1 EN INTERIORES Y NEMA 3R EN EXTERIORES SEGUN CORRESPONDA.



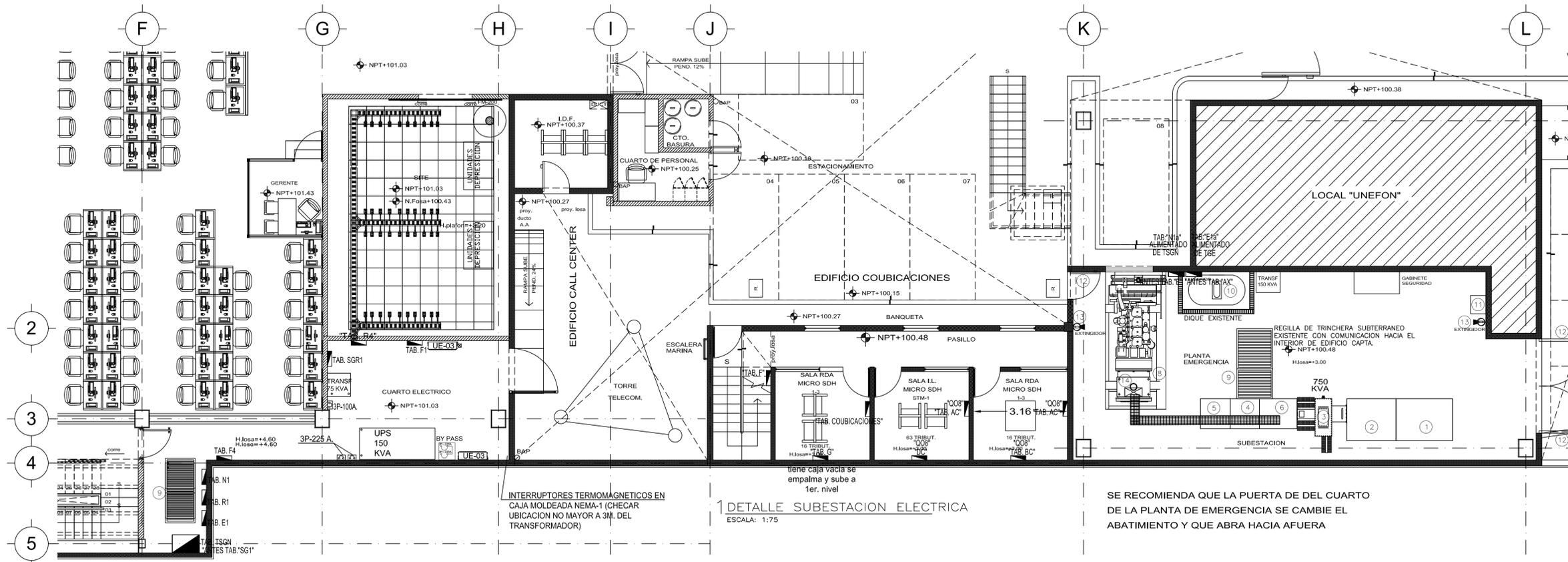
1 DIAGRAMA UNIFILAR SIN ESCALA

I. ELECTRICA DIAGRAMA UNIFILAR



NOTAS GENERALES

- 1.-LAS DIMENSIONES DE LOS EQUIPOS FUERON TOMADAS EN BASE A MEDIDAS DE MARCAS ESPECIFICADAS, POR LO QUE EN CASO DE CAMBIAR DE MARCA SE DEBERA HACER LOS AJUSTES NECESARIOS.
- 2.-LOS EQUIPOS SEÑALADOS COMO EXISTENTES SE MANTIENEN EN SU SITIO PERO LA CONEXION SE DEBE LLEVAR A CABO DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR.
- 3.-SE TOMA EL SISTEMA DE TIERRA EXISTENTE PARA ATERRIZAR TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS DE LA INSTALACION.
- 4.-LAS CONEXIONES DE VARILLA A CABLE SE REALIZARAN CON CONECTOR MECANICO TIPO GP-6429, MCA. BURNDY.
- 5.-LOS CABLES QUE CONECTAN A LAS BARRAS DE TIERRA DE LOS EQUIPOS DEBERAN QUEDAR POR EL INTERIOR DE LOS MISMOS.
- 6.-LAS PANTALLAS DE LOS CABLES DE ACOMETIDA DEBERAN CONECTARSE AL SISTEMA DE TIERRAS (CADA CABLE CON ZAPATA INDEPENDIENTE).
- 7.-SE DEBERAN INTERCONECTAR TODOS LOS SISTEMAS DE TIERRA, Y LA CONEXION SE HARA INDEPENDIENTEMENTE DEL USO DE CADA UNO.
- 8.-LAS PUNTAS QUE SALEN DEL PISO, CONECTADAS DE LA MALLA DE TIERRAS, SALDRAN DENTRO DE LOS GABINETES (UNA PUNTA POR CADA GABINETE).
- 9.-TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y A FALTA DE ESTAS, CON LAS NORMAS MEXICANAS. DEBERAN CONTAR CON UN CERTIFICADO EXPEDIDO POR UN ORGANISMO DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS (ANCE), ACREDITADO Y APROBADO.
- 10.-ESTE PLANO ES EXCLUSIVO E OBRA ELECTRICA.
- 11.-LA UBICACION DE LOS EQUIPOS, SALIDAS Y TRAYECTORIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- 12.-TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE.
- 13.-TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- 13.-EN CASO DE PINTAR LA TUBERIA ELECTRICA APARENTE ESTA SERA DE COLOR AZUL CIELO.



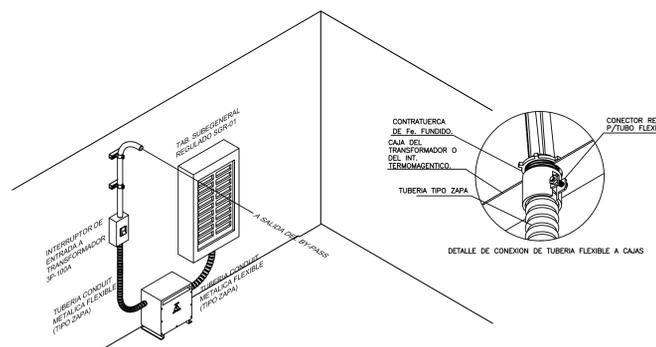
1 DETALLE SUBSTACION ELECTRICA  
ESCALA: 1:75

SE RECOMIENDA QUE LA PUERTA DE DEL CUARTO DE LA PLANTA DE EMERGENCIA SE CAMBIE EL ABATIMIENTO Y QUE ABRA HACIA AFUERA

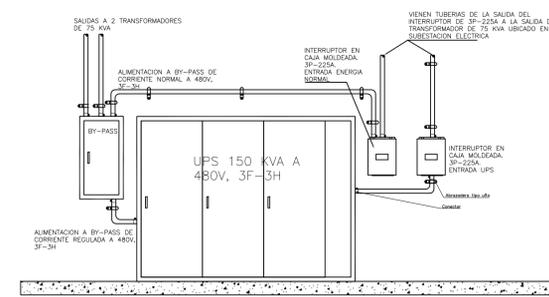
NOTAS GENERALES DE SUBSTACION

SUBSTACION ELECTRICA TRANSFORMADORA EXISTENTE, MARCA GE, 23 KV, 400A SERVICIO INTERIOR, ACABADO EN COLOR GRIS "ANSI-61", 3F, 3H, 60HZ Y, COMPUESTA DE IZQUIERDA A DERECHA VISTA DE FRENTE POR:

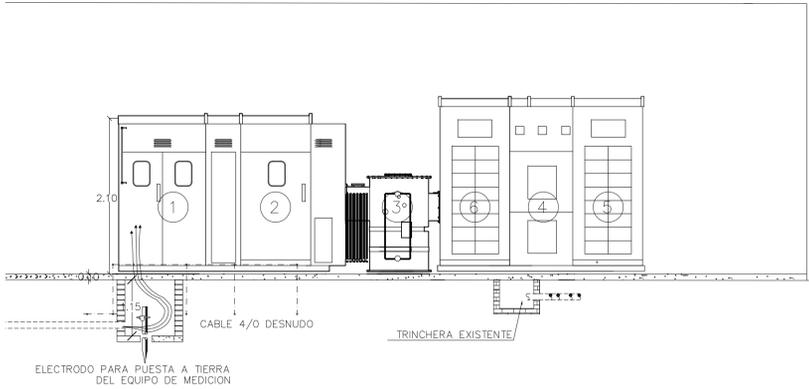
1	GABINETE PARA EQUIPO DE ACOMETIDA (EXISTENTE) TIPO INTERIOR, ACABADO EN COLOR GRIS, "ANSI-61" 23 KV, 300kg. BARRA DE TIERRA, (DENSIDAD EN BARRAS DE 2 COBRE 155A/cm.), PARA 400 AMPS.	6	TABLERO GENERAL "TGN" EN BAJA TENSION TIPO INTERIOR (NUEVO), ACABADO EN COLOR GRIS, CON SECCION DE INT. DERIVADOS 220/127V, TIPO AUTOSOPORTADO. CONECTADO ELECTRICA A TABLERO TGE, CON INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3P-1600A
2	GABINETE PARA CUCHILLAS DE SERVICIO TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS MARCA LG, 23 KV, CONTENIENDO: UNA CUCHILLA DE 400 AMPS. CONTINUOS, 3 POLOS 1 TIRO, OPERACION EN GRUPO Y SIN CARGA, PROVISTO DE MECANISMO PARA OPERAR DESDE EL FRENTE EXTERIOR POR MEDIO DE PALANCA CON PORTACANDADO EN LAS POSICIONES DE ABIERTO Y CERRADO BARRAS Y SOPORTES NECESARIOS PARA LA ACOMETIDA, BARRA DE TIERRA CLEMA DE MADERA ACCIONAMIENTO DE PALANCA PARA UN VOLTAJE DE OPERACION DE 23V A 400 AMPS.	8	GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA "PLANTA DE EMERGENCIA" (NUEVA) DE 350 KW EN OPERACION PRIME PARA OPERAR A LA ALTURA DE GUADALAJARA, 40°C. CON UNA TENSION DE 220/127V, 3F, 4H, 60HZ. F.P=0.8 MARCA OTTOMOTORES
3	TRANSFORMADOR TRIFASICO TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS, DE 750KVA, VOLTAJE PRIMARIO 23 KV, CON CONEXION DELTA VOLTAJE SECUNDARIO 220/127V, CON CONEXION ESTRELLA CON 4 DERIVACIONES DEL VOLTAJE NOMINAL, DE +2-2 DE 2.5%V, DEL VOLTAJE NOMINAL 3 FASES, 60 HZ, PARA OPERAR A LA ALTURA DE GUADALAJARA, CON UNA SOBREELEVACION DE TEMPERATURA DE 100°C SOBRE UN AMBIENTE PROMEDIO DE 35° Y UNA MAXIMA DE 40°C, IMPEDANCIA DE ACUERDO A NORMAS.	9	TRINCHERA EXISTENTE CON DUCTERIA DE SUBSTACION (TAB. TGE Y TGN) HACIA EDIFICIO CAPTA NIVEL P.B. A UN COSTADO DE ESCALERAS, A PIE DE TABLERO "TSGN", CON ALIMENTADORES A TABLEROS DERIVADOS Y EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.
4	GABINETE CONTENIENDO EQUIPO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA TIPO INTERIOR (NUEVO), ACABADO EN COLOR GRIS, FORMADO POR 2 INTERRUPTORES ELECTRO-MAGNETICOS DE 3P-1250A CON UNIDAD DE DISPARO, CONECTADO ELECTRICAMENTE A TABLERO GRAL. NORMAL Y A PLANTA ELECTRICA DE EMERGENCIA. RECIBIENDO POR LA PARTE SUPERIOR A LA CHAROLA QUE CONECTAN AL GENERADOR DE ENERGIA Y TABLERO TGE. NOTA: -LA BARRA NEUTRA SERA AISLADA DE LA BARRA DE TIERRAS SE LLEVARA FUSIBLES LIMITADORES DE CORRIENTE PARA EL SISTEMA DE CONTROL	10	TANQUE DE DIESEL DE USO DIARIO
5	TABLERO GENERAL EN EMERGENCIA "TGE" EN BAJA TENSION TIPO INTERIOR (EXISTENTE), ACABADO EN COLOR GRIS, CON SECCION DE INT. DERIVADOS 220/127V, TIPO AUTOSOPORTADO. CONECTADO ELECTRICA Y MECANICAMENTE A TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA.	11	CAJA DE HERRAMIENTAS CONTENIENDO EQUIPO DE MANIOBRAS EN ALTA TENSION 23KV (CASCO, BOTAS, GOGLES, GUANTES DIELECTRICOS, PERTIGA No.14, EXTINTOR Y ALICATES).
		12	LETRERO DE SENALIZACION INDICANDO "PELIGRO ALTA TENSION"
		13	EXTINGUIDOR DE INCENDIOS A BASE DE POLVO QUIMICO CO2 DE 9.1 KG DE CAPACIDAD CONECTADOS MARCA WALTER-KIDDE
		14	REGISTRO DE LAMINA DE 0.40 X 0.90 X 1.80 cm.



3 CORTE ISOMETRICO CONEXION A INT. ENTRADA, TRANSFORMADOR Y TABLERO  
ESC. 5/E



4 CORTE VISTA FRONTAL DEL UPS, BYPASS E INTERRUPTORES  
ESC. 5/E



2 CORTE VISTA FRONTAL SUBSTACION ELECTRICA  
ESC. 5/E



1 DETALLE DE CAMAS DE TUBERIAS POR TRINCHERA

PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA

DIRECCION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #5504, COL. ARBOLEADAS 2a SECC., ZAPOPAN, JALISCO.

TIPO DE PLANO: I. ELECTRICA  
DETALLE SUBSTACION ELECTRICA

REVISOR: ING. CESAR TOVAR

AUTORIZO: ING. CESAR TOVAR

ESCALA: 1:75

ACOTACION: METROS

FECHA: MAYO 2010

CONTRATISTA:

REGION: OCCIDENTE

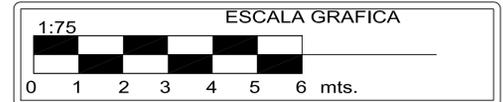
CIUDAD: ZAPOPAN

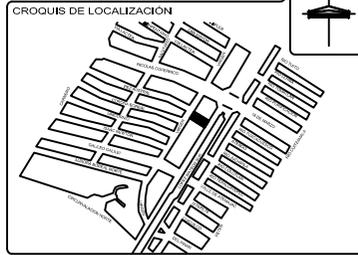
PAIS: MEXICO

CLAVE DE PLANO: IE-FZ-14A

REVISION: OC-1

MODIFICACION:





NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD (MCA CONDUMEX).
- LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PFG EN INTERIORES Y PFG EN EXTERIORES, POR MURO O LOSA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PFG PESADO VERDE OLIVO.
- TODA EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.G.G.
- LA LETRA "P" EN EL ALAMBRE INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIJAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA. DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTRICO.
- LA SOPORTERA DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
- TODAS LAS TUBERIAS DEBERAN SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTARDO Y CINTA PLASTICA 33 MM Y ESTARDO Y CINTA VULCANIZABLE 23 + CINTA 33 MM EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- TODOS LOS MOTORES DEBEN ESTAR CONECTADOS FIRMEMENTE A TIERRA.
- LOS CONTACTOS UTILIZADOS EN AZOTEA DEBERAN TENER PROTECCION DE FALLA A TIERRA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR A 220/127V ES:  
+ FASE A-NEGRO  
+ FASE B-AZUL  
+ FASE C-ROJO  
+ NEUTRO-BLANCO  
+ TIERRA-VERDE-VERDE
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-16 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DESAJUSTAR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADA EN ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE AL MENOS 1.5 MM.
- PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANGE U ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO CANALIZACION).
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITOS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODOS LOS GABINETES Y DESCONECTORES EMPLEADOS EN EXTERIORES DEBERAN TENER PROTECCION NEMA-3R.
- TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CHALLUPS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIJADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPATA TIPO "P" O Y/O ESPALDA.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUITTE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
- LA SOPORTERA DEBERA PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDDO ENTRE PLAFOND, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.20M.
- TODOS LOS EQUIPOS COMO UNIDADES PAQUETE, VENTILADORES Y UNIDADES DE CONDENSACION DEBERAN TENER EN SILO UN MEDIO DE DESCONEXION CON CAPACIDAD INDICADA.
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITOS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA ALIMENTACION A EQUIPOS DE BOMBEO SE HARA A UN TABLERO DE CONTROL DESIGNADO POR EL PROVEEDOR. LA ADMINISTRACION TIENE CAPACIDAD PARA QUE OPEREN 2 BOMBAS AL MISMO TIEMPO Y UNA ES DE RESERVA.

NOTAS PARTICULARES

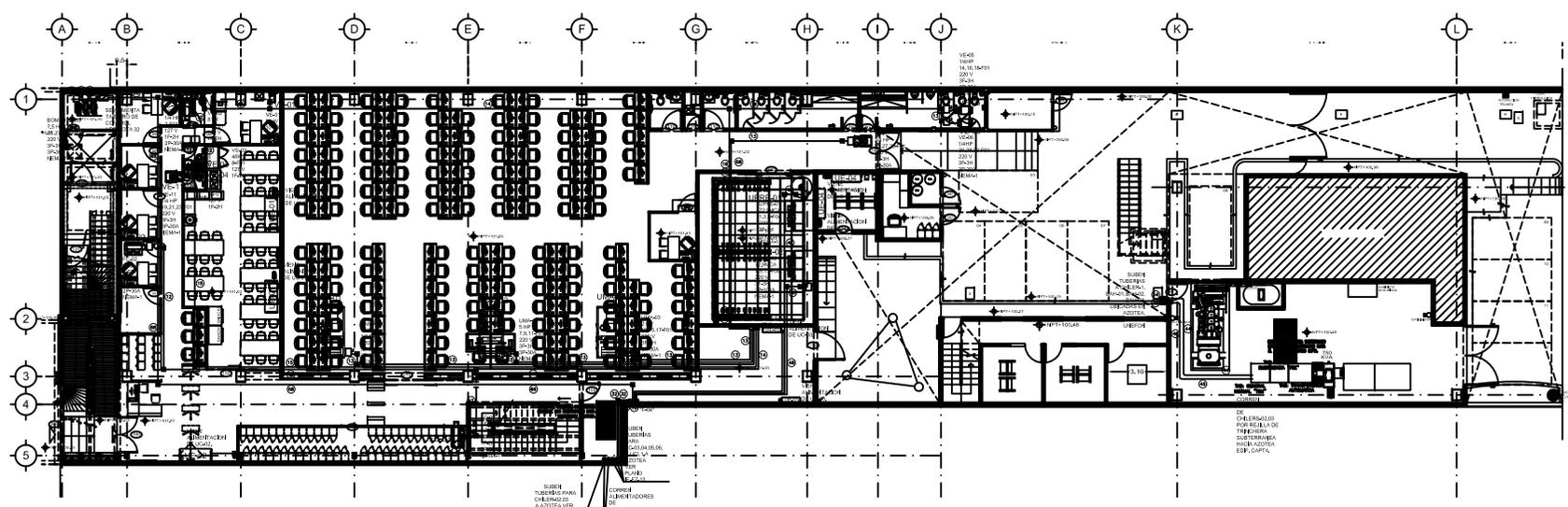
PANELES DE DISTRIBUCION TENSION NORMAL Y REGULADA SERAN MCA, SQUARE, MODELOS NO. MOOD O HF, EN GABINETE NEMA 1 EN INTERIORES Y NEMA 3R EN EXTERIORES. LAS UNIDADES A TENER DEBEN SER DE TIPO CONDUIT CON EMPAQUE DE NEOPRENO, CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL PARA OPERAR CON 3 FASES, A HILOS, 60 HZ. LOS PANELES SERAN MONTADOS A 1.50 MTRS. S.N.P.F. AL CENTRO DEL EQUIPO SOBRE LA TUBERIA EN AZOTEA DEBEN APAREJARSE Y DE FERRO GALVANIZADO TIPO SEMIPESADO, CON NEUTRO Y TIERRA EN UNO DE LOS BORNES DE CONEXION. LA TUBERIA SERA A BIASE DE ANGULO DE PIEDRO DE 1"x1/2"x1/8", CON ACABADO PRIMARIO ANTICORROSION. EL INTERRUPTOR Y DESCONEXION A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO. TODA LA TUBERIA DEBE IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO. SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.

LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVOS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISION DE OBRA.

SE DEBERA SELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERIAS EN INTERRUPTE, CON EL FIN DE EVITAR LA INTRUSION DE AGUA Y HUMEDAD EN EL INTERIORE.

EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN ESTOS PLANOS, NOTIFICANDO CUALQUIER DESAJUSTO O FALTA DE CLARIDAD AL CLIENTE CON EL PROYECTO.

SE DEBERA ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INDIcando LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.



1 SISTEMA DE FUERZA PLANTA BAJA ESCALA 1:125

SIMBOLOGIA

- UNIDAD MANEJADORA DE AIRE, 3F-3H, 60 HZ.
- VENTILADOR DE EXTRACCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- VENTILADOR DE INYECCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD TIPO NAWAUA SIN PORTAFUSIBLE (DESCONECTADOR) CAPACIDAD Y NEMA INDICADOS.
- ARRANCADOR MANUAL DE CAPACIDAD INDICADA, DE CONTROL LOCAL CON TIPO DE GABINETE INDICADO EN PLANO.
- MINISPLIT (UNIDAD CONDENSADORA) EN AZOTEA.
- UNIDAD FAN & COIL, 220V/1F/60HZ.
- BOMBA DE RECIRCULACION DE AGUA HELADA, 220V/3F/60HZ.
- TUBO CONDUIT DE PARED DELGADA GALVANIZADA EN INTERIORES, PARED GRUESA GALVANIZADA EN EXTERIORES.
- CABLE CON ARMADURA METALICA M2 PARA ALIMENTACION ELECTRICA A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.
- TUBO FLEXIBLE LIQUITTE PARA ALIMENTACION A LAS UNIDADES PAQUETE DE AIRE ACONDICIONADO.
- CAJA REGISTRO DE LAMINA GALVANIZADA DE MEDIDAS MINIMAS DE 10.2X10.2X3.8 CM. CON TAPA, MARCA RACO O SIMILAR.
- TABLERO DE DISTRIBUCION, 3F-4H, 220/127 V, 60HZ.
- TUBERIA VERTICAL, SUBE O BAJA.

CEDULA DE CABLEADO

12	T-16mm 2-10 AWG 1-10d	13	T-16mm 3-10 AWG 1-10d	14	T-16mm 4-10 AWG 1-10d
15	T-21mm 5-10 AWG 1-10d	16	T-27mm 6-10 AWG 1-10d	18	T-27mm 8-10 AWG 1-10d
22	T-21mm 3-8 AWG 1-10d	23	T-21mm 2-8 AWG 1-10d	44	T-78mm 3-500 KCM 1-4d
36	T-21mm 3-8 AWG 1-10d	60	T-36mm 3-4 AWG 1-10d		
48	T-36mm 3-2 AWG 1-8d				

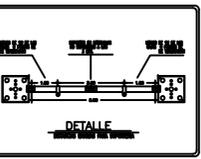
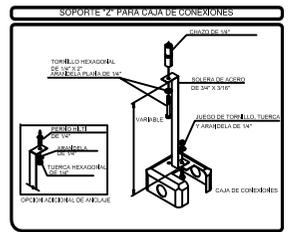
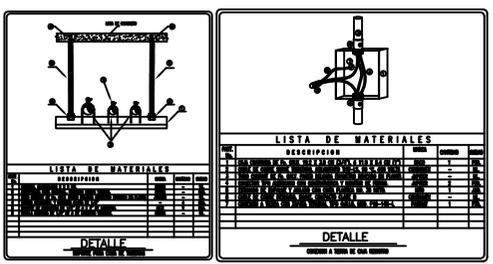


TABLA 370-16(b)

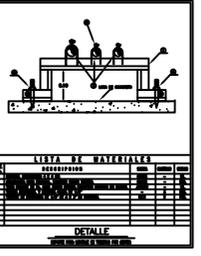
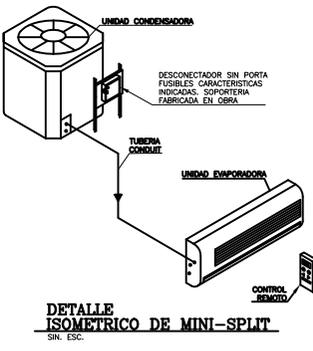
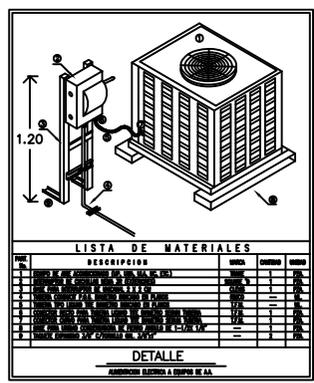
ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR

TAMAÑO O DESIGNACION mm <sup>2</sup> AWG	ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR cm <sup>2</sup>
0.624 (18)	25
1.31 (16)	29
2.08 (14)	33
3.31 (12)	37
5.26 (10)	41
8.37 (8)	49
13.3 (6)	82

TABLA 370-16(c) CAJAS METALICAS

DIMENSIONES DE LA CAJA TAMAÑO COMERCIAL EN CM.		NUMERO MAXIMO DE CONDUCTORES*			
Dimensiones	Capacidad de la caja	3,31 mm <sup>2</sup> (12AWG)	5,26 mm <sup>2</sup> (10AWG)	8,37 mm <sup>2</sup> (8AWG)	13,3 mm <sup>2</sup> (6AWG)
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada	295	9	7	6	3
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada	344	9	8	7	4
10.2x10.2x5.4 caja cuadrada	497	13	12	10	6
11.9x11.9x3.2 caja cuadrada	418	11	10	8	5
11.9x11.9x3.2 caja cuadrada	484	13	11	9	5
11.9x11.9x5.4 caja cuadrada	688	18	16	14	8

\*Cuando en 370-16(b)(2) a 370-16(b)(5) no se elijan tolerancias de volumen



CLIENTE: CAPTA-GUADALAJARA

PROYECTO: OCCIDENTE

UBICACION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #558, COL. ARBOLEDAS 2a SECC. GUADALAJARA

PROYECTO: ELECTRICA SISTEMA DE FUERZA PLANTA BAJA

PAIS: MEXICO

PROYECTO: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.

CLAVE DE PLANO: IE-FZ-10

PROYECTO: ING. CESAR TOMAR

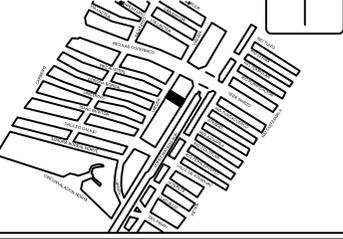
PROYECTO: ING. CESAR TOMAR

ESCALA: 1:125

REVISION: OC-1

ESCALA GRAFICA: 1:125

0 1 2 3 4 5 10 15 mts.



NOTAS GENERALES

PROYECTO: ARQUITECTURA      FASE:

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

NOTAS GENERALES

PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA      GERENCIA DE PROYECTOS:

DIRECCIÓN GENERAL DE IMAGEN Y EXPANSIÓN      OCCIDENTE

PROYECTO: AV. LOPEZ MATEOS SUR #554, COL. ARBOLEDAS      ZONA:

2a SECC. GUADALAJARA      ZAROPAN

PROYECTO: I. ELECTRICA      PAIS: MEXICO

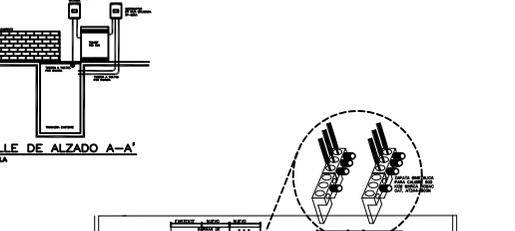
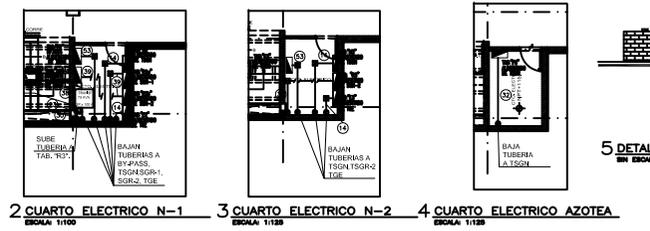
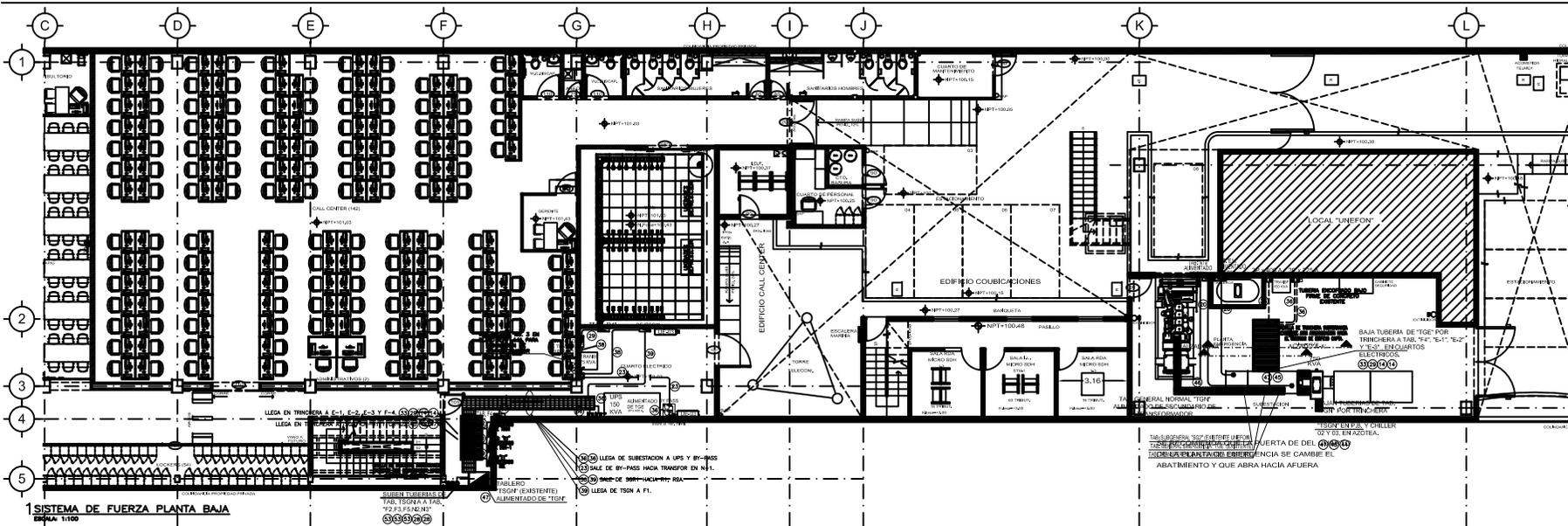
ESQUEMA DE FLUJO A TABLEROS      CLAVE DE PLANO:

PROYECTO: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.      IE-FZ-14

PROYECTO: ING. CESAR TOMAR      METROS

PROYECTO: ING. CESAR TOMAR      FECHA: MARZO 2010

REVISION: OC-1      DESCRIPCION:



- NOTAS GENERALES
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
  - EL ASAMBLADO DE LOS CONDUCTORES SERA THH-LS, 75° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MCA. CONDUMEX.
  - LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PFG EN INTERIORES Y PFG EN EXTERIORES, POR MURO O LOSA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
  - LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISOR DE OBRA.
  - TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PVC PESADO VERDE OLIVO.
  - TODA EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.G.G.
  - LA LETRA "G" EN EL ALAMBADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CABLEADO EN FORMA CONTINUA.
  - DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTRICO.
  - LA SUPERFICIE DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
  - TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M ENTRE SOPORTES.
  - TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTARJO Y CANTA PLASTICA 33 JM Y ESTARJO Y CANTA LOS MATERIALES DEBEN SER DE TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.G.G. CON UN DIAMETRO 25 = CANTA 33 JM EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
  - TODOS LOS MOTORES DEBERAN ESTAR CONECTADOS FIRMEMENTE A TIERRA.
  - LOS CONTACTOS UTILIZADOS EN AZOTEA DEBERAN TENER PROTECCION DE FALLA A TIERRA Y EMPALME DE NEOPRENO.
  - EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR A 220/127V ES:
    - FASE A=NEGRO
    - FASE B=ROJO
    - FASE C=AZUL
    - NEUTRO=BLANCO
    - TIERRA AISLADA=VERDE
    - TIERRA-DESNUDO
  - TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROPORCIONAR ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL DE ACUERDO A LA TABLA 370-16a (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CURVADOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
  - PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
  - TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO CABLEADO).
  - TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITOS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
  - LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005 TODOS LOS GABINETES Y DESCONECTADORES EMPLEADOS EN EXTERIORES DEBERAN TENER PROTECCION NEMA-3R.
  - TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CHALLUPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPAPAS TIPO DULLO Y/O ESPADAS.
  - TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL, DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
  - LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO DAPA O LIQUAITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTRS DE LONGITUD.
  - LA SUPERFICIE DEBERA PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
  - NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUJO ENTRE PLAFOND, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES QUE 1.8MTRS.
  - TODOS LOS EQUIPOS COMO UNIDADES PAQUETE, VENTILADORES Y UNIDADES DE CONDENSACION DEBERAN TENER EN SITIO UN MEDIO DE DESCONEXION CON CAPACIDAD DEBIDA.
  - TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITOS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
  - LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005, TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL, DEBERAN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.

CECUDLA DE CABLEADO

① 1-2mm	③ 1-35mm	⑤ 1-35
② 4-10 AWG	④ 3-2 AWG	⑥ 4-6 AWG
	⑦ 1-60	⑧ 1-100
⑨ 1-27mm	⑪ 1-53mm	⑬ 1-53
⑩ 4-8 AWG	⑫ 4-1/0 AWG	⑭ 1-3/0 AWG
⑬ 1-100	⑭ 1-60	⑮ 1-60
⑯ 1-76/0H-60	⑰ 2-63mm c/u	⑱ 1-53mm
⑲ 3-350 KCM	⑳ 3-350 KCM	㉑ 3-4/0 AWG
⑳ 1-44	㉒ 1-2/0 AWG	㉓ 1-60
㉔ 1-53mm	㉕ 1-35mm	㉖ 1-78mm
㉗ 4-3/0 AWG	㉘ 4-2 AWG	㉙ 1-350 KCM
㉚ 1-66	㉛ 1-60	㉜ 1-44
㉝ 21-78 C/U	㉞ 31-30 KCM	㉟ 1-28mm c/u
㊱ 1-28mm	㊲ 1-760 KCM	㊳ 2-250 KCM
㊴ 1-28mm	㊵ 1-2/0 AWG	㊶ 1-28
㊷ 1-53mm	㊸ 1-35mm	㊹ 1-21mm
㊺ 1-100	㊻ 1-60	㊼ 1-100

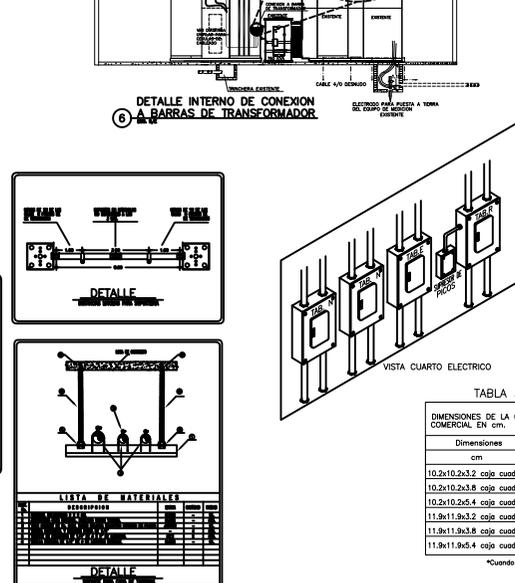
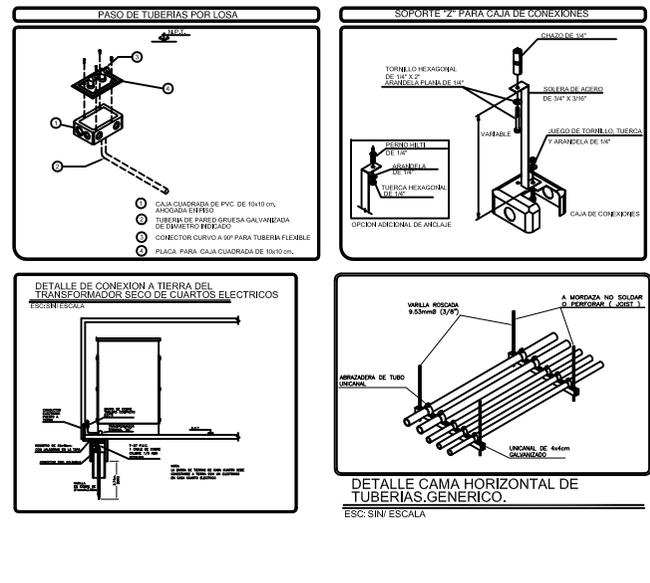
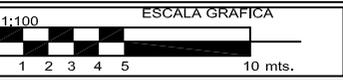


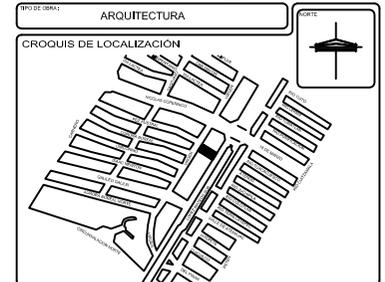
TABLA 370-16(a) CAJAS METALICAS

Dimensiones de la caja tamaño comercial en cm.	NUMERO MAXIMO DE CONDUCTORES*			
	3.31 mm <sup>2</sup> (12AWG)	5.26 mm <sup>2</sup> (10AWG)	8.37 mm <sup>2</sup> (8AWG)	13.3 mm <sup>2</sup> (6AWG)
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada.	297	6	7	6
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada.	344	6	8	7
10.2x10.2x6.4 caja cuadrada.	497	13	12	10
11.9x11.9x3.8 caja cuadrada.	418	11	10	8
11.9x11.9x3.8 caja cuadrada.	484	13	11	9
11.9x11.9x6.4 caja cuadrada.	688	18	16	14

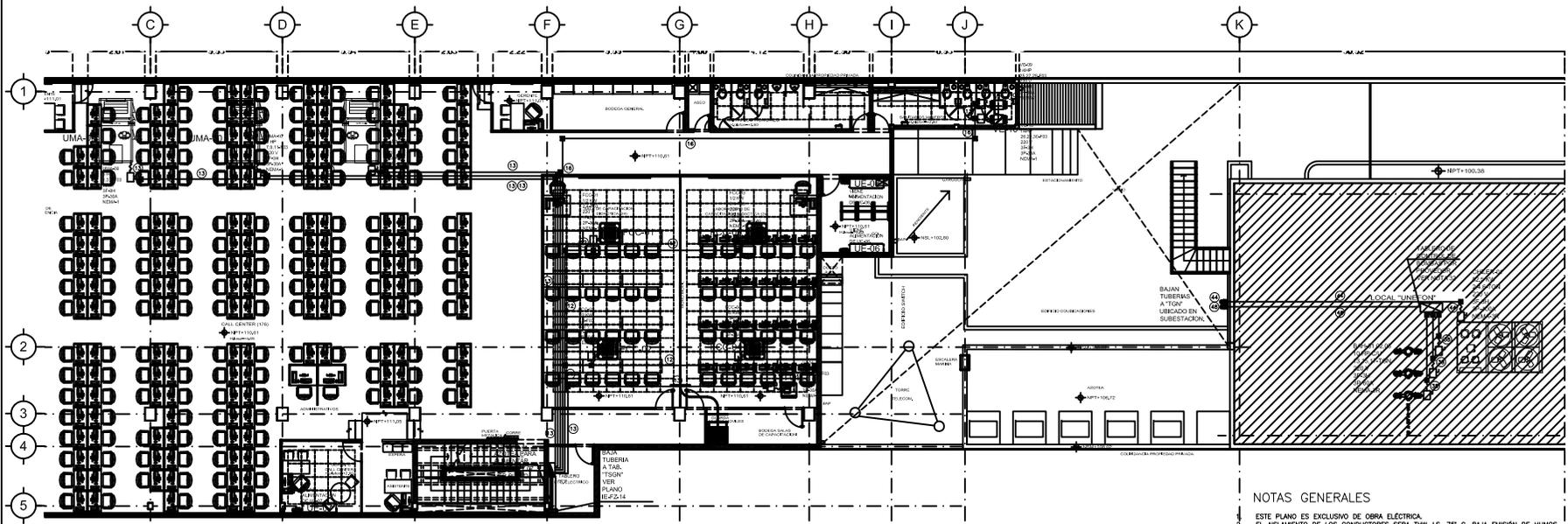
\*Cuando en 370-16(b)(2) o 370-16(b)(5) no se asigna tolerancia de volumen







NOTAS GENERALES



1 SISTEMA DE FUERZA NIVEL 2

NOTAS GENERALES

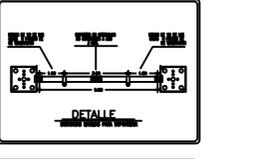
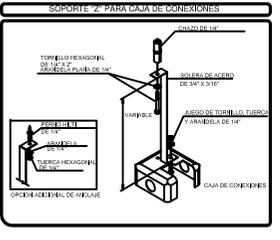
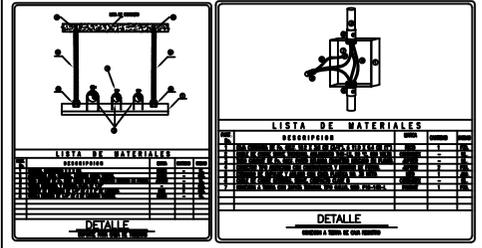
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL ASIENTAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MCA. CONDUMEX.
- LA TUBERIA A EMPALAR SERA DEL TIPO CONDUIT PPG EN INTERIORES Y PPG EN EXTERIORES, POR MURO O LOCA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISORIA DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PVC PESADO VERDE OLIVO.
- TODA EXPUESTA A BARRA FIJOS ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.O.G.
- LA LETRA "Y" EN EL ALAMBRAO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO.
- LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTARJO Y CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTARJO Y CINTA VULCANIZABLE 22 + CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPOSTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- TODOS LOS MOTORES DEBERAN ESTAR CONECTADOS FIRMEMENTE A TIERRA.
- LOS CONTACTOS UTILIZADOS EN AZOTEA DEBERAN TENER PROTECCION DE FALTA A TIERRA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR A 220/127V ES:  
+ FASE A=ROJO  
+ FASE B=AZUL  
+ NEUTRO=BLANCO  
+ TIERRA=VERDE  
+ TIERRA=VERDE
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILIZEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-16b (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2005) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUADROS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
- PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANCE U ORGANISMO Acreditado OFICIALMENTE (EXCEPTO CANALIZACION).
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDULETS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005
- TODOS LOS GABINETES Y DESCONECTADORES EMPLEADOS EN EXTERIORES DEBERAN TENER PROTECCION NEMA-3R.
- TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CHALLUPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL CLIMARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPATAS TIPO OJILLO Y/O ESPADAS.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO DARA O LIQUITATE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
- LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDDO ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.8MTS.
- TODOS LOS EQUIPOS COMO UNIDADES PAQUETE, VENTILADORES Y UNIDADES DE CANALIZACION DEBERAN TENER EN SITIO UN MEDIO DE DESCONECCION CON CAPACIDAD MAYORES A 1.8MTS.
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDULETS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA ALIMENTACION A EQUIPOS DE BOMBAS SE HARA A UN TABLERO DE CONTROL DESIGNADO POR EL PROVEEDOR, LA ALIMENTACION TIENE CAPACIDAD PARA QUE OPEREN 2 BOMBAS AL MISMO TIEMPO Y UNA ES DE RESERVA.

SIMBOLOGIA

- UNIDAD MANEJADORA DE AIRE, 3F-3H, 60 HZ.
- VENTILADOR DE EXTRACCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- VENTILADOR DE INYECCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD TIPO NAVAJA SIN PORTAFUSIBLE (DESCONECTADOR) CAPACIDAD Y NEMA INDICADOS.
- ARRANCADOR MANUAL DE CAPACIDAD INDICADA, DE CONTROL LOCAL, CON TIPO DE CABLE INDICADO EN PLANO.
- MINISPLIT (UNIDAD CONDENSADORA) EN AZOTEA.
- UNIDAD FAN & COLL. 220V/1F/60HZ.
- BOMBA DE RECIRCULACION DE AGUA HELADA, 220V/3F/60HZ.
- TUBO CONDUIT DE PARED DILGADA GALVANIZADA EN INTERIORES, PARED GRUESA GALVANIZADA EN EXTERIORES.
- CABLE CON ARMADURA METALICA MC PARA ALIMENTACION ELECTROICA A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.
- TUBO FLEXIBLE LIQUITATE PARA ALIMENTACION A LAS UNIDADES PAQUETE DE AIRE ACONDICIONADO.
- CAJA REGISTRO DE LAMINA GALVANIZADA DE MEDIDAS MINIMAS DE 102.010.2X33.8 cm, con TAPA, MARCA RUCO O SIMILAR.
- TABLERO DE DISTRIBUCION, 3F-4H, 220/127 V, 60HZ.
- TUBERIA VERTICAL, SUBE O BAJA.

**CEDULA DE CABLEADO**

12 T-16mm 2-10 AWG 1-10d	13 T-16mm 3-10 AWG 1-10d	14 T-16mm 4-10 AWG 1-10d
16 T-21mm 6-10 AWG 1-10d	44 T-79mm 3-500 KCM 1-4d	17 T-21mm 3-8 AWG 1-10d
48 T-35mm 3-2 AWG 1-8d		



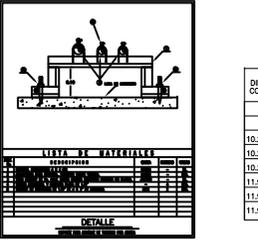
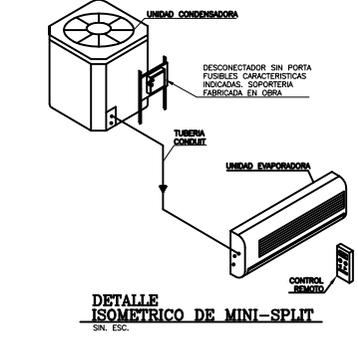
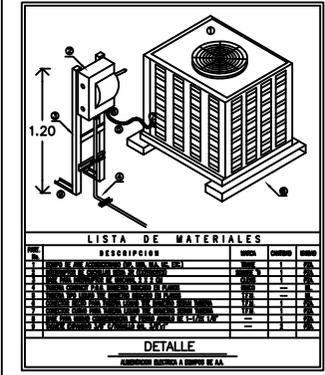
**TABLA 370-16(b)**  
ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR

TAMAÑO O DESIGNACION mm AWG	ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR cm²
0.824 (18)	25
1.31 (16)	29
2.08 (14)	33
3.31 (12)	37
5.28 (10)	41
8.37 (8)	49
13.3 (6)	82

**DIMENSIONES DE LA CAJA TAMAÑO COMERCIAL EN CM.**

Dimensiones cm	Capacidad (número de la caja)	NUMERO MAXIMO DE CONDUCTORES*			
		3.31 mm (12AWG)	5.26 mm (10AWG)	8.37 mm (8AWG)	13.3 mm (6AWG)
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada.	295	8	7	6	3
10.2x10.2x5.8 caja cuadrada.	344	9	8	7	4
10.2x10.2x8.4 caja cuadrada.	427	13	12	10	6
11.9x11.9x3.8 caja cuadrada.	418	11	10	8	5
11.9x11.9x5.8 caja cuadrada.	484	13	11	9	5
11.9x11.9x8.4 caja cuadrada.	688	18	16	14	8

\*Cuando en 370-16(b)(2) o 370-16(b)(3) no se están taberando de volumen



NOTAS PARTICULARES

- PANELES DE DISTRIBUCION TENSION NORMAL Y REGULADA SERAN MCA. SQUARED, MODELOS NO. MODD O NF, EN GABINETE NEMA 1 EN INTERIORES Y NEMA 3R EN EXTERIORES.
- PANELES CONECTORES TENSION NORMAL, EXTERIORES O REGULADA CONTARAN CON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL PARA OPERAR CON 3 FASES, 4 HILOS, 60 HZ. LOS TABLEROS SERAN MONOFASICO Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA ALIMENTACION A EQUIPOS DE BOMBAS SE HARA A UN TABLERO DE CONTROL DESIGNADO POR EL PROVEEDOR, LA ALIMENTACION TIENE CAPACIDAD PARA QUE OPEREN 2 BOMBAS AL MISMO TIEMPO Y UNA ES DE RESERVA.
- TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDULETS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2005.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA ALIMENTACION A EQUIPOS DE BOMBAS SE HARA A UN TABLERO DE CONTROL DESIGNADO POR EL PROVEEDOR, LA ALIMENTACION TIENE CAPACIDAD PARA QUE OPEREN 2 BOMBAS AL MISMO TIEMPO Y UNA ES DE RESERVA.
- LA TUBERIA EN AZOTEA SERA EMPALMES Y DE FIBRO GALVANIZADO TIPO SEMIPESADO, CON REGISTROS TIPO CONDULETS SERE CHALAJA, ASI COMO SU SOPORTERIA SERA A BAZE DE ANILLO DE FIBRO DE 1.5X1.5 CM CON UN ANILLO PRIMARIO ANTICORROSION DEL INTERRUPTOR Y DESCONECTADOR A LOS EQUIPOS DE AA. EN TUBO LIQUITATE.
- TODA LA TUBERIA DEBE IR PANELELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECHO. SE DEBERA COLOCAR CADA CUATRO METROS UN MEDIO DE DESCONECCION A LA RED.
- LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISORIA DE OBRA.
- SE DEBERA SELLAR TODAS LAS TUBERIAS EN INTERIORES, CON EL FIN DE EVITAR FILTRACIONES DE AGUA.
- EL PLANERA DEBERA MOSTRAR TODAS LAS UNIDADES Y CONEXIONES MOSTRANDO EN LOS PLANOS ROTULADO CUALQUIER DISCREPANCIA O IRREGULARIDAD RELACIONADA CON EL PROYECTO.
- SE DEBERA ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INDICANDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.

PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA

CLIENTE: QUANTUM DISEÑO, S.A DE C.V.

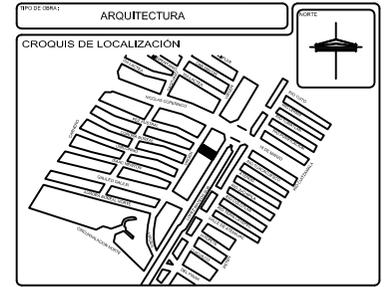
INGENIERO: ING. CESAR TOVAR

FECHA: MAYO 2010

REVISION: OC-1

ESCALA GRAFICA: 1:100

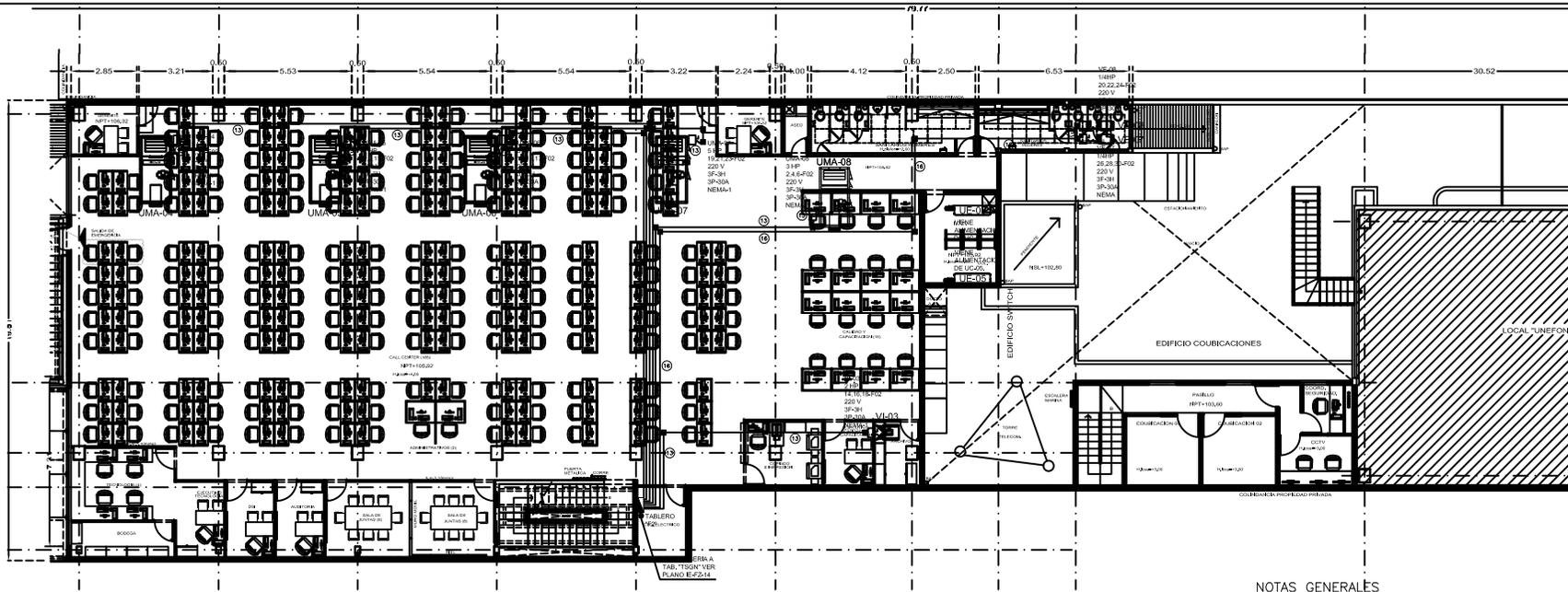
10 mts.



NOTAS GENERALES

PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA	CORRECTORIA: OCCIDENTE
PROYECTO: AV. LOPEZ MATEOS SUR 850A, COL. ARBOLEDAS 2a SECC., ZAPOPAN, JALISCO.	PROYECTO: ZAPOPAN
PROYECTO: I. ELECTRICA SISTEMA DE FUERZA N.1	PROYECTO: MEXICO
CLIENTE: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.	CLAVE DE PLANO: IE-FZ-11
PROYECTO: ING. CESAR TOVAR	PROYECTO: METROS
PROYECTO: ING. CESAR TOVAR	PROYECTO: MAYO 2010
PROYECTO: 1:125	PROYECTO: METROS
REVISION: OC-1	PROYECTO: METROS

1:100 ESCALA GRAFICA



1 SISTEMA DE FUERZA NIVEL 1 ESCALA 1:100

SIMBOLOGIA

- UNIDAD MANEJADORA DE AIRE, 3F.-3H. 60 HZ.
- VENTILADOR DE EXTRACCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- VENTILADOR DE INYECCION DE CARACTERISTICAS INDICADAS.
- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD TIPO NAWAJA SIN PORTAFUSIBLE (DESCONECTOR) CAPACIDAD Y NEMA INDICADOS.
- ARRANCADOR MANUAL DE CAPACIDAD INDICADA, DE CONTROL LOCAL CON TIPO DE GABINETE INDICADO EN PLANO.
- MINISPLIT (UNIDAD CONDENSADORA) EN AZOTEA.
- UNIDAD FAN & COIL. 220V/1F/60HZ.
- BOMBA DE RECIRCULACION DE AGUA HELADA. 220V/3F/60HZ.
- TUBO CONDUIT DE PARED DELGADA GALVANIZADA EN INTERIORES, PARED GROSERA GALVANIZADA EN EXTERIORES.
- CABLE CON ARMADURA METALICA MAC PARA ALIMENTACION ELECTRICA A LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.
- TUBO FLEXIBLE LIQUATITE PARA ALIMENTACION A LAS UNIDADES PAQUETE DE AIRE ACONDICIONADO.
- CAJA REGISTRO DE LAMINA GALVANIZADA DE MEDIDAS MINIMAS DE 10.2X10.2X3.8 cm. CON TAPA, MARCA RAOO O SIMILAR.
- TABLERO DE DISTRIBUCION. 3F.-4H. 220/127 V. 60HZ.
- TUBERIA FLEXIBLE, SUBE O BAJA.

CEDULA DE CABLEADO

① 1-16mm 2-10 AWG 1-10d	② 1-16mm 3-10 AWG 1-10d	③ 1-16mm 4-10 AWG 1-10d
④ 1-21mm 5-10 AWG 1-10d	⑤ 1-21mm 6-10 AWG 1-10d	⑥ 1-27mm 8-10 AWG 1-10d

LISTA DE MATERIALES

DETALLE

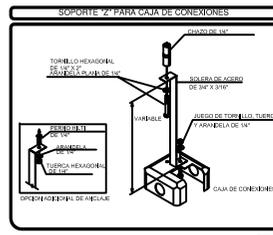


TABLA 370-16(b) ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR

TAMANO O DESIGNACION	ESPACIO LIBRE EN LA CAJA PARA CADA CONDUCTOR cm <sup>2</sup>
0.824 (18)	29
1.31 (16)	33
2.08 (14)	37
3.31 (12)	41
5.26 (10)	49
8.37 (8)	82
13.3 (6)	

TABLA 370-16(c) CAJAS METALICAS

Dimensiones cm	Capacidad litros de la caja	NUMERO MAXIMO DE CONDUCTORES*			
		3.31 mm <sup>2</sup> (12AWG)	5.26 mm <sup>2</sup> (10AWG)	8.37 mm <sup>2</sup> (8AWG)	13.3 mm <sup>2</sup> (6AWG)
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada	295	8	7	6	3
10.2x10.2x5.8 caja cuadrada	344	9	8	7	4
10.2x10.2x7.8 caja cuadrada	497	13	12	10	6
11.9x11.9x3.2 caja cuadrada	418	11	10	8	5
11.9x11.9x5.8 caja cuadrada	484	13	11	9	5
11.9x11.9x7.8 caja cuadrada	688	18	16	14	8

TABLA 370-16(c) CAJAS METALICAS

Dimensiones cm	Capacidad litros de la caja	NUMERO MAXIMO DE CONDUCTORES*			
		3.31 mm <sup>2</sup> (12AWG)	5.26 mm <sup>2</sup> (10AWG)	8.37 mm <sup>2</sup> (8AWG)	13.3 mm <sup>2</sup> (6AWG)
10.2x10.2x3.8 caja cuadrada	295	8	7	6	3
10.2x10.2x5.8 caja cuadrada	344	9	8	7	4
10.2x10.2x7.8 caja cuadrada	497	13	12	10	6
11.9x11.9x3.2 caja cuadrada	418	11	10	8	5
11.9x11.9x5.8 caja cuadrada	484	13	11	9	5
11.9x11.9x7.8 caja cuadrada	688	18	16	14	8

\*Cuando en 370-16(c)(2) o 370-16(c)(3) no se indiquen tolerancias de volumen

NOTAS GENERALES

1. ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
2. EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD MGA. CONFORME.
3. LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PIG EN INTERIORES Y PIG EN EXTERIORES, POR MURO O LOGIA EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
4. LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
5. TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PVC PESADO VERDE OLIVO.
6. TODA EXPUESTA A DANO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.G.C. LA LETRA "M" EN EL ALAMBRADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA.
7. DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO.
8. LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
9. TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
10. TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTANDY Y CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTANDY Y CINTA VULCANIZABLE 23 + CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
11. TODOS LOS MOTORES DEBEN ESTAR CONECTADOS FIRMEMENTE A TIERRA.
12. LOS CONTACTOS UTILIZADOS EN AZOTEA DEBERAN TENER PROTECCION DE FALLA A TIERRA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
13. EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR A 220/127V ES:  
+ FASE A=NEGRO  
+ FASE B=ROJO  
+ FASE C=AZUL  
+ NEUTRO=BLANCO  
+ TIERRA AISLADA=VERDE  
+ TIERRA=DESNUDO
14. TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-16(c) (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2000) SIN OMBRINAR LA CAPACIDAD MINIMA EN CENTIMETROS CUBICOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
15. PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
16. TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN CUMPLIR CON LAS NORMAS MEXICANAS Y ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANGE O ORGANISMO ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO CANALIZACION).
17. TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
18. TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTROICOS EN GENERAL DEBEN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
19. LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPA O LIQUATITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD.
20. LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
21. NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RUDDO ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.8MTS.
22. TODOS LOS EQUIPOS COMO UNIDADES PAQUETE, VENTILADORES Y UNIDADES DE CONDENSACION DEBEN TENER EN SU DISEÑO MEDIO DE DESCONECCION CON CAPACIDAD INDICADA.
23. TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
24. TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTROICOS EN GENERAL DEBEN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
25. TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTROICOS EN GENERAL DEBEN ESTAR ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.

NOTAS PARTICULARES

- PANELES DE DISTRIBUCION TENSION NORMAL Y REGULADA SERAN MGA. SQUARE, MODELOS MGA. NEGRO O MGA. GRANA NEGRO EN EXTERIORES.
- LOS PANELES CONECTADOS A TENSION NORMAL, EMERGENCIA O REGULADA CONTARAN CON INTERRUPTOR DE SEGURIDAD TIPO NAWAJA SIN PORTAFUSIBLE Y CABLE DE 3 FASES A 10.2X10.2X3.8 CM. LOS PANELES SERAN MONTADOS A 1.50 MTS. S.M.P.T. AL CENTRO DEL EQUIPO SOBRE LA BORDA DE 10MM DE ESPESOR.
- LA TUBERIA EN AZOTEA SERAN APARENTES Y DE FIERRO GALVANIZADO TIPO SEMIPESADO, CON REGISTROS TIPO CONDUITS SERA OVALADA, ASI COMO SU SOPORTERIA SERA A BAJE DE ANGULO DE FRENDO DE 17.5°/CM CON ACABADO PINTADO ANTICORROSION.
- DEL INTERRUPTOR Y DESCONECTOR A LOS EQUIPOS DE A.A. BI TUBO LIQUATITE.
- EN LA TUBERIA DEBE IR MARCADA LA ESTRUCTURA COMO SE MUESTRA EN TECHO SE DEBERA COLOCAR CAJAS CUADRADAS SEGUN SE SOLICITA DE ACUERDO A LA SECC.
- LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS NUEVAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- EL CONTENIDO DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CUALQUIER DISCREPANCIA O IRRREGULARIDAD RELACIONADA CON EL PROYECTO.
- SE DEBERA ENTREGAR UN JUEGO DE PLANOS AS-BUILD, INDICANDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.

UNIDAD CONDENSADORA

UNIDAD EVAPORADORA

DETALLE ISOMETRICO DE MINI-SPLIT SIN. ESC.

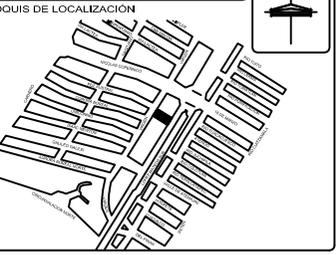
LISTA DE MATERIALES

DETALLE

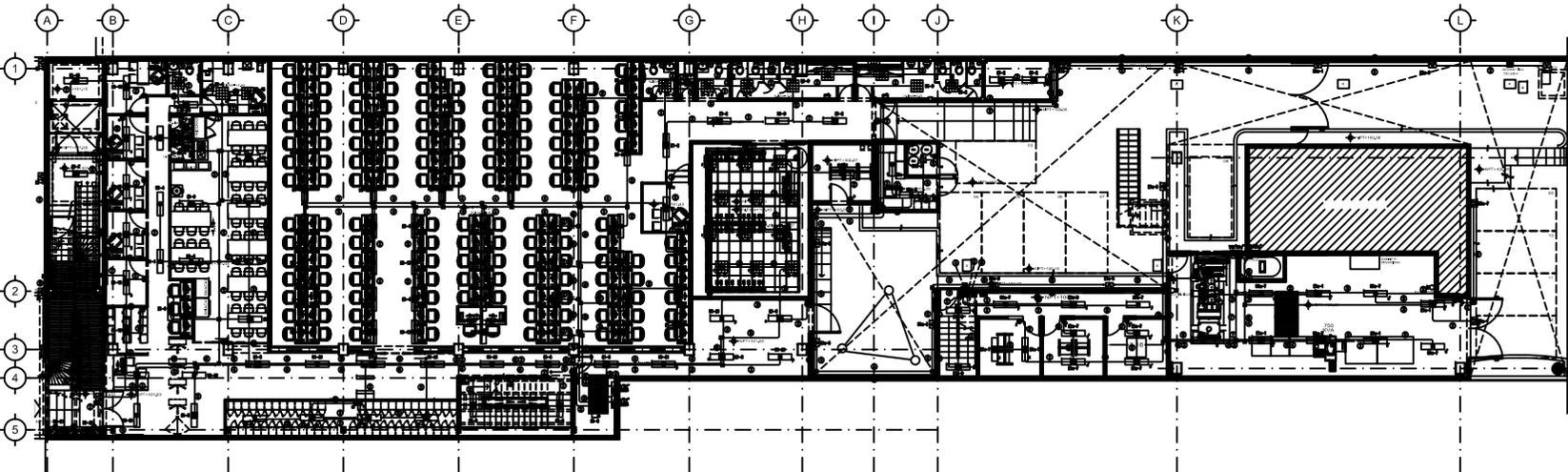
LISTA DE MATERIALES

DETALLE





NOTAS GENERALES



### 1. ILUMINACION P.B.

LA ALTURA DE MONTAJE ÓPTIMA PARA LUMINARIAS ES DE 2.50 HASTA 3.50MTS SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO.  
 NOTA: LA ALTURA MÁXIMA RECOMENDADA ES DE 4.00 MTS. DEBERÁ VERIFICARSE EN SITIO LA ALTURA DE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO Y DEMÁS INSTALACIONES, PARA QUE LA COLOCACION DE LUMINARIAS NO OBTRUYA ESTOS DUCTOS.

### SIMBOLOGIA

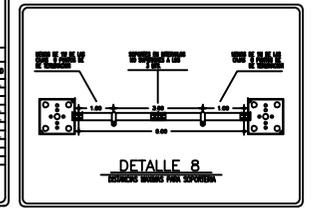
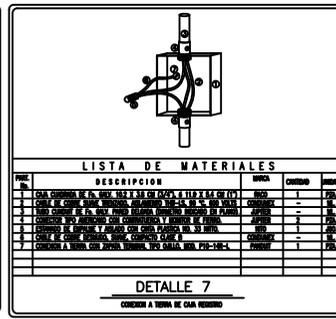
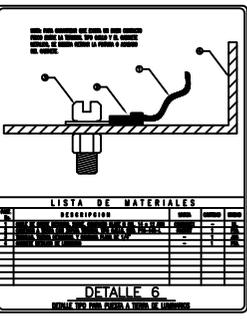
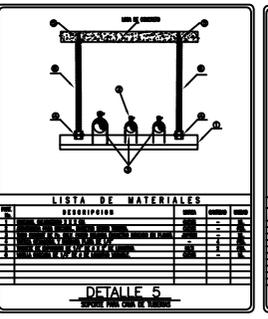
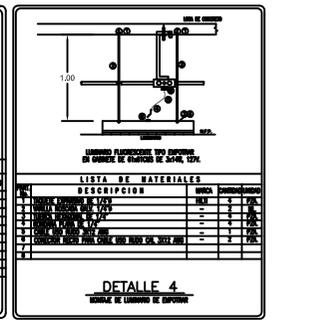
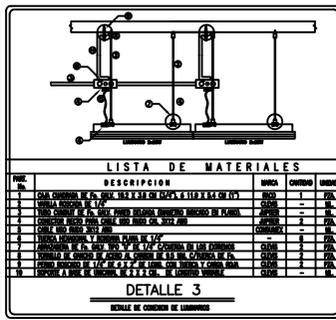
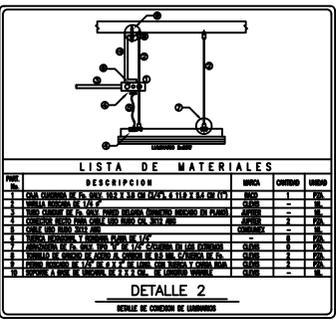
- LUMINARIA EN LAMINA 1010, CAL.24 CON ACABADO EN PINTURA MICROREFLECTIVIZADA ELECTROSTATICA POLIESTER, DE ALTA REFLECTANCIA, ANEJADO CON 2 LAMPARAS FLUORESCENTES T8 DE 20W, 127 VCA, SERVICIO NORMAL.
- LUMINARIA EN LAMINA 1010, CAL.24 CON ACABADO EN PINTURA MICROREFLECTIVIZADA ELECTROSTATICA POLIESTER, DE ALTA REFLECTANCIA, ANEJADO CON 2 LAMPARAS FLUORESCENTES T8 DE 20W, 127 VCA, SERVICIO EMERGENCIA.
- LUMINARIA PARA EMPOTRAR DE 810810CA, CON TERMINADO EN PINTURA ELECTROSTATICA, ALTA REFLECTANCIA PARA ANEJADO DE 3 LAMPARAS FLUORESCENTES LINEALES T8, INCLUYE REFLECTOR DE ALUMINIO DE 8 CELDAS, 3X14W, 127 VCA, SERVICIO NORMAL.
- LUMINARIA PARA EMPOTRAR DE 810810CA, CON TERMINADO EN PINTURA ELECTROSTATICA, ALTA REFLECTANCIA PARA ANEJADO DE 3 LAMPARAS FLUORESCENTES LINEALES T8, INCLUYE REFLECTOR DE ALUMINIO DE 8 CELDAS, 3X14W, 127 VCA, SERVICIO EMERGENCIA.
- LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFON DE 15.8 CM DE DIAMETRO EN GABINETE DE PLASTICO TERMOESTABLE BLANCO CON MODO ESMERILADO, Y LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 19W.
- REFLECTOR DE EXTERIOR PARA SORFOPONER EN GABINETE DE POLIMERO INYECTADO DE ALTA PRESION, CON REFLECTOR PLANO DE CRISTAL TRANSPARENTADO, BALASTRO MULTICANAL, CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 3X42W, 4100K, 127VCA, 60 HZ.
- LUMINARIO PARA EMPOTRAR DE ALUMINIO, TERMINADO EN PINTURA BLANCA CON PANTALLA DE CRISTAL PERLADO Y REJILLA PROTECTORA, ANEJADO CON 1 LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 20W, 127 VCA.
- LUMINARIO REFLECTOR SPOT COMO DE ALUMINIO, TERMINADO EN PINTURA CAPE CON PANTALLA DE CRISTAL TRANSPARENTADO ANEJADO CON 1 LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE 20W, 127 VCA.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDULET TIPO OVALADO SERIE S.
- SERIE TUBERIA.
- BAJA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PDS POR TECTO, 1/0 MURD.
- TUBERIA CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR AZOTEA Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRADO ELECTROICO POR PISO.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPPA.
- APANADOR SENCILLO A 127 VOLTS.
- TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO MOD SQUARE D, CARACTERISTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS.

### NOTAS GENERALES

1. ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
2. EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 70° C, BAJA EMISION DE HUMOS Y BAJA TOXICIDAD NI CA CONDENSA.
3. LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PDS, POR MURO O LORA, EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
4. LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
5. TODA LA TUBERIA EN INTERIORES ES DEL TIPO PARED DELGADA GALVANIZADA, LA CUAL TIENE QUE ESTAR DEBIDAMENTE SOPORTADA, SUPERIOR O INFI CON ANCHURAS DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA.
6. TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO SEMIPESADO P.A.D.
7. TODA LA TUBERIA EXPOSTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPESADO P.A.D.
8. LA LETRA "E" EN EL ALAMBADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA.
9. DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO. LA SUPERFICIE DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
10. TODA LA TUBERIA DEBERA SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M DE LOS REDUCTOS Y A CADA 2.5 M ENTRE SOPORTES. TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBERAN SER CUERPOS CON MEDIOS ADECUADOS: EMPALMES PLASTICOS O ESTANDY O CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTANDY O CINTA METALIZABLE 23 O CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESOS A HUMEDAD O EXTERIORES. Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
11. TODOS LOS CONTACTOS Y APANADORES SERAN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
12. EL COORDO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:  
 • FASE A=ROJO  
 • FASE B=AZUL  
 • FASE C=VERDE  
 • TIERRA FISICA=VERDE  
 • TIERRA FISICA=VERDE
13. TODOS LOS REDUCTOS QUE SE UTILICEN DEBERAN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PERMITIR ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL, DE ACUERDO A LA TABLA 370-18a (NORMA OFICIAL NOM-001-SEDE-2008) SIN DISMINUIR LA CAPACIDAD NOMINAL EN CERTIFICADOS CORIOS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMINA DEBERAN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
14. TODOS LOS MONTAJES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANGE U ORGANISMO CERTIFICADO ADECUADO ESPECIALMENTE CERCADO CALIFICACION.
15. TODAS LAS CAJAS GALVANIZADAS DEBERAN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBERAN TENER TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
16. LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEDE-2008.
17. LAS ALIMENTACIONES ESTERAN HACIA LOS BALASTROS EN LOS CABLES, SERAN UTILIZANDO TUBO FLEXIBLE METALICO TIPO ZAPPA. TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DISTRIBUCION, CUALQUIER CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPPA TIPO OVALADO Y/O EMPALME.
18. TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBERAN SER ROTULADOS PARA SU IDENTIFICACION.
19. LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPPA O LIQUATITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS LONGITUD EN PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECTO.
20. SE DEBERA COLOCAR CAJAS CUADRADAS SEGUN SE SOLICITE DE ACUERDO A LA SECC. 370-15.
21. TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
22. TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
23. TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
24. LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISION DE OBRA.
25. TODA LA CANALIZACION INSTALADA EN INTERIORES DEBE SER DE TIPO CONDUIT P.A.D.
26. TODOS LOS CONDUITS EN EL EXTERIOR DEBERAN CONTAR CON SU TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
27. SE DEBERA BELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERIAS EN INTERIORES, CON EL FIN DE EVITAR FILTRACIONES DE AGUA.
28. EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CALIFICADOR RESPONSABLE O INGENIERO EN CARGO CON EL FIN DE PREVENIR ERRORES. SE DEBERA ENTREGAR UN AJEUDO DE PLANOS AS-BUILD, INCLUCIENDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.

### NOTAS PARTICULARES

- SE DEBERAN CONECTAR LAS LUMINARIAS CON SU HILO DE PUESTA A TIERRA COMO LO INDICA LA SECC. 410-20.
- PARA SOPORTAR LAS LUMINARIAS NO SE DEBE USAR LA MISMA ESTRUCTURA DE PLAFON Y/O SUELTARLA CON CABLE DE ACERO, COMO LO INDICA LA SECCION 410.
- TODA LA TUBERIA DEBE IR PARALELA A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE EN TECTO.
- SE DEBERA COLOCAR CAJAS CUADRADAS SEGUN SE SOLICITE DE ACUERDO A LA SECC. 370-15.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
- TODAS LAS CAJAS CUADRADAS DE DEBERAN PONER A TIERRA COMO SE INDICA EN LA SECC. 350-114.
- LA UBICACION DE EQUIPOS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y DEBERA SER COORDINADA CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA CANALIZACION INSTALADA EN INTERIORES DEBE SER DE TIPO CONDUIT P.A.D.
- TODOS LOS CONDUITS EN EL EXTERIOR DEBERAN CONTAR CON SU TAPA Y EMPAQUE DE NEOPRENO.
- SE DEBERA BELLAR TODAS LAS SALIDAS DE TUBERIAS EN INTERIORES, CON EL FIN DE EVITAR FILTRACIONES DE AGUA.
- EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR TODAS LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES MOSTRADAS EN LOS PLANOS, NOTIFICANDO CALIFICADOR RESPONSABLE O INGENIERO EN CARGO CON EL FIN DE PREVENIR ERRORES. SE DEBERA ENTREGAR UN AJEUDO DE PLANOS AS-BUILD, INCLUCIENDO LAS TRAYECTORIAS EXISTENTES Y NUEVAS.



#### CEDULA DE CABLEADO

1	1/2" - 18 AWG	1	1/2" - 18 AWG
2	1/2" - 18 AWG	2	1/2" - 18 AWG
3	1/2" - 18 AWG	3	1/2" - 18 AWG
4	1/2" - 18 AWG	4	1/2" - 18 AWG
5	1/2" - 18 AWG	5	1/2" - 18 AWG
6	1/2" - 18 AWG	6	1/2" - 18 AWG
7	1/2" - 18 AWG	7	1/2" - 18 AWG
8	1/2" - 18 AWG	8	1/2" - 18 AWG
9	1/2" - 18 AWG	9	1/2" - 18 AWG
10	1/2" - 18 AWG	10	1/2" - 18 AWG

PROYECTO: CAPTA-GUADALAJARA

CLIENTE: OCCIDENTE

UBICACION: AV. LOPEZ MATEOS SUR #504, COL. ARBOLEADAS 2a SECC., ZAPAPAN, JALISCO

PROYECTO: I. ELECTRICA ILUMINACION PLANTA RAM

CLIENTE: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.

PROYECTO: ING. CESAR TOVAR

CLIENTE: ING. CESAR TOVAR

PROYECTO: 1:150

PROYECTO: OC-1

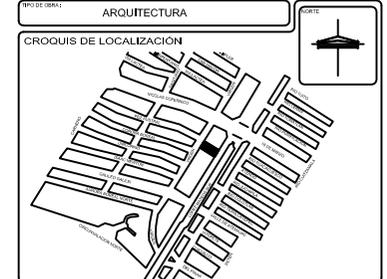
PROYECTO: IE-IL-01

PROYECTO: MAYO 2010

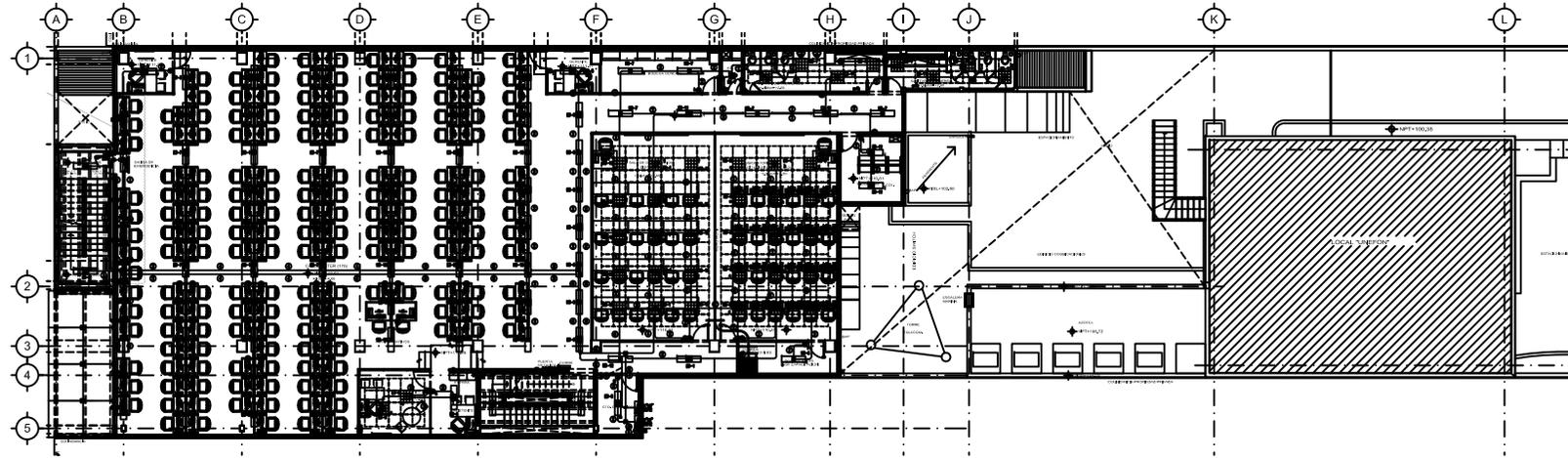
PROYECTO: ESCALA GRAFICA

PROYECTO: 1:125

PROYECTO: 0 1 2 3 4 5 10 15 mts.



NOTAS GENERALES



1 ILUMINACION N.2  
ESCALA 1:125

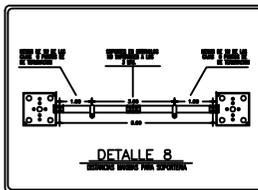
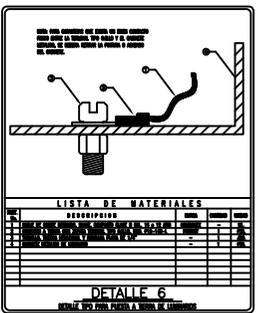
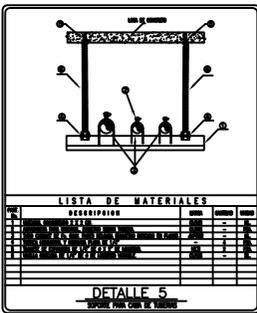
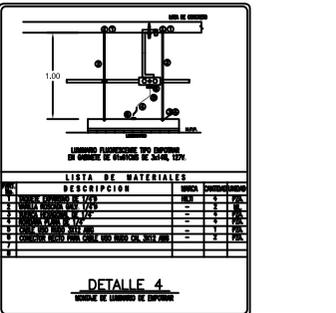
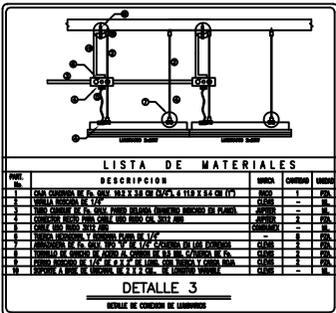
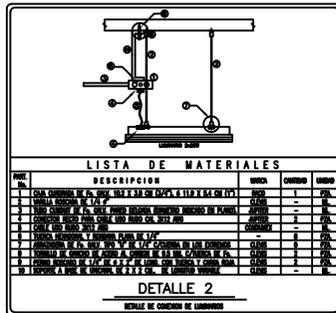
LA ALTURA DE MONTAJE OPTIMA PARA LUMINARIAS ES DE 2.50 HASTA 3.50MTS SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO.  
NOTA: LA ALTURA MAXIMA RECOMENDABLE ES DE 4.00 MTS. DEBERA VERIFICARSE EN SITIO LA ALTURA DE DUCTOS DE AIRE ACONDICIONADO Y DEMAS INSTALACIONES, PARA QUE LA COLOCACION DE LUMINARIAS NO OBSTRUYA ESTOS DUCTOS.

NOTAS GENERALES

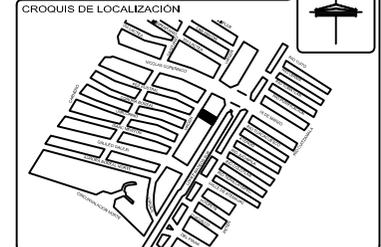
- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL ARREGLO DE LOS CONDUCTORES SERA TMB-L3, 75° C, BAA DISEÑO DE HANCO Y BAA TROCEADO MCA. COMEXEL.
- LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PIG, POR MURO O LUNA EN LOS DIAMETROS INDICADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA EN INTERIORES ES DEL TIPO PARED DELGADA GALVANIZADA LA CUAL TIENE QUE ESTAR DEBIDAMENTE SOPORTADA, SUSPENDIDA O BIEN CON APARADORES DEL DIAMETRO DE LA TUBERIA.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO SEMI-RIGIDO P.A.G.
- TODA LA TUBERIA EXPUESTA A DAFIO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIRIGIDO P.A.E.
- LA LETRA "Q" EN EL ALMBRADO INDICA CABLE DE CORRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ATERRIZAR LA CANALIZACION EN FORMA CONTINUA.
- DEBERAN CONECTARSE FIRMEMENTE A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTROICO. LA SOPORTERIA DEBERA PROTEGERSE CONTRA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBERA SOSTENERSE CON MEDIO ADECUADOS A NO MAS DE 1.8 DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 EL ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIO ADECUADOS: CAPUCHONES PLASTICOS O ESTIHO Y CINTA PLASTICA 33 3M Y ESTIHO Y CINTA VULCANIZABLE 23 + CINTA 33 3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HANCO O EXTERIORES.
- CAPACIDAD Y CARACTERISTICAS DE LUMINARIAS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONTACTOS Y APARADORES SERAN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- EL COLOR DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - 220 /127 V.
  - FASE A-MARRON
  - FASE B-ROJO
  - FASE C-AZUL
  - NEUTRO-BLANCO
  - TIERRA-ARLANA-VERDE
  - TIERRA FISICA-DESNUDO
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DENTRO DE EL DE ACUERDO A LA TABLA 270-166 (NORMA OFICIAL NOM-001-SEPC-2000) SIN OMBRUIR LA CAPACIDAD URNA EN CENTIMETROS CUADROS INDICADOS ESTA TABLA Y LAS CAJAS DE LAMBA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
- PARA LAS TRANSICIONES DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBERA COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBERAN ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANGE (CERTIFICADOR ACREDITADO OFICIALMENTE (EXCEPTO CANALIZACION)).
- TODAS LAS CAJAS CANALIZADAS DEBEN TENER TUBO LOS CONDUITOS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE SEGURIDAD.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SEPC-2000.
- LAS ALIMENTACIONES DERIVADAS HACIA LOS BALASTROS EN LOS CABLES, SERAN UTILIZANDO TUBO FLEXIBLE METALICO TIPO ZAPA.
- TODAS LAS CAJAS METALICAS DE DERIVACION, CALAPUS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPUESTAS AL USUARIO DEBERAN ESTAR ATERRIZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPARAS TIPO QUILLO Y/O ESPADAS.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER NOTIFICADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TUBO ZAPA O QUINTE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.8MTS DE LONGITUD. NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USO RIGIDO ENTRE PLAFOND, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.8MTS.

SIMBOLOGIA

- LUMINARIA EN LAMINA 1010, CALSA CON ACABADO EN PINTURA MICROPOLVERIZADA ELECTROSTATICA POLIESTER, DE ALTA REFLECTANCIA, ARREGLO CON 2 LAMPARAS FLUORESCENTES T5 DE 28W, 127 VCA. SERVICIO NORMAL.
- LUMINARIA EN LAMINA 1010, CALSA CON ACABADO EN PINTURA MICROPOLVERIZADA ELECTROSTATICA POLIESTER, DE ALTA REFLECTANCIA, ARREGLO CON 2 LAMPARAS FLUORESCENTES T5 DE 28W, 127 VCA. SERVICIO EMERGENCIA.
- LUMINARIA PARA EMPOTRAR DE #18181CA, CON TERMINADO EN PINTURA ELECTROSTATICA, ALTA REFLECTANCIA PARA ARREGLO DE 3 LAMPARAS FLUORESCENTES LINEALES T5, INCLUYE REFLECTOR DE ALUMINIO DE 9 CELDAS, 3X14W, 127 VCA. SERVICIO NORMAL.
- LUMINARIA PARA EMPOTRAR DE #18181CA, CON TERMINADO EN PINTURA ELECTROSTATICA, ALTA REFLECTANCIA PARA ARREGLO DE 3 LAMPARAS FLUORESCENTES LINEALES T5, INCLUYE REFLECTOR DE ALUMINIO DE 9 CELDAS, 3X14W, 127 VCA. SERVICIO EMERGENCIA.
- LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFOND, DE 15.8 CM. DE DIAMETRO EN GABINETE INYECTADO DE ALTA PRESION, CON REFLECTOR PLANO DE CRISTAL TERMOISULADO, BALASTRO MULTIVOLTAGE, CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE SMD/SLIM/LED, 127VCA, 80 HZ.
- REFLECTOR DE EXTERIOR PARA SOBREPONER EN GABINETE DE POLIMERO INYECTADO DE ALTA PRESION, CON REFLECTOR PLANO DE CRISTAL TERMOISULADO, BALASTRO MULTIVOLTAGE, CON LAMPARA FLUORESCENTE COMPACTA DE SMD/SLIM/LED, 127VCA, 80 HZ.
- CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO QUILLO SERIE #.
- SINSE TUBERIA.
- BAA TUBERIA.
- TUBERIA CONDUIT PIG POR TEGHO, 1/0 MURD.
- TUBERIA CONDUIT PARED GRUESA GALVANIZADA POR AZOTEA Y/O EXTERIORES.
- TUBERIA CONDUIT PVC TIPO PESADO, GRADO ELECTROICO POR PISO.
- TUBERIA FLEXIBLE TIPO ZAPA.
- APARADOR SENCILLO A 127 VOLTS.
- APARADOR DOBLADO A 3 VMS.
- CUADRO DE DISTRIBUCION TIPO MODO SQUARE D, CARACTERISTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS.

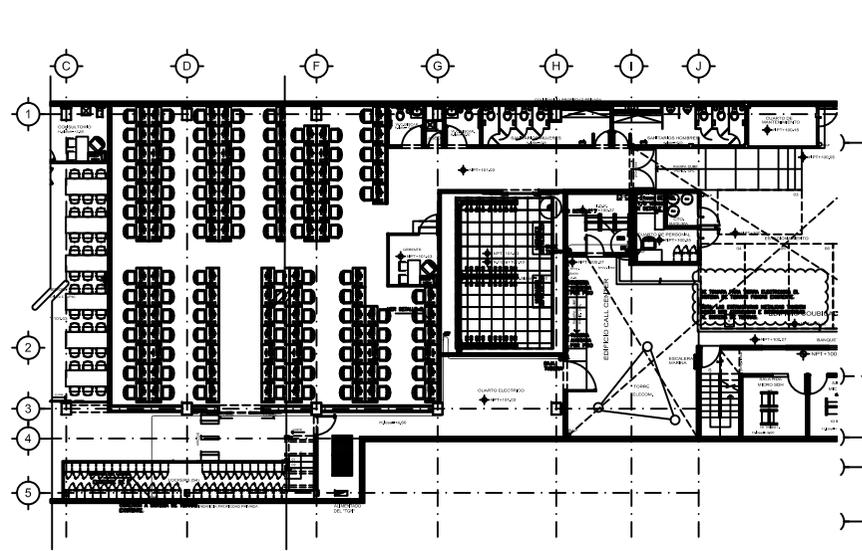


CEJALA DE CABLEADO

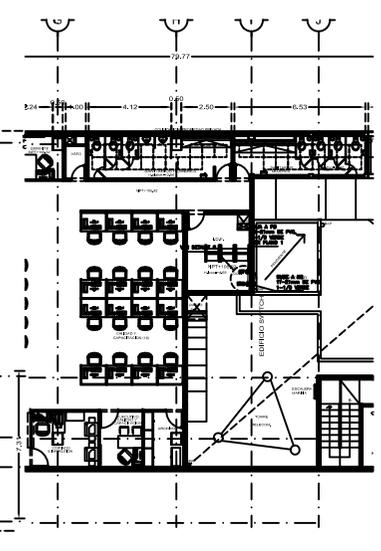


NOTAS GENERALES

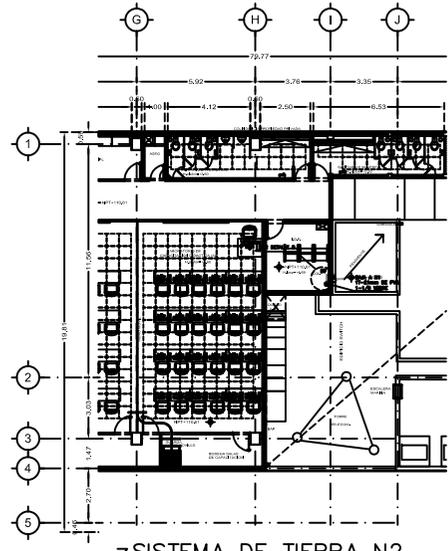
- SIMBOLOGIA**
- TUBO DE 27mm PVC CON CABLE 1/0 ASLADO ENTERRADO EN PISO Y ENCOFRADO
  - TUBO DE 27mm PVC CON CABLE 1/0 ASLADO
  - CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 1/0
  - BARRA DE COBRE MONTADA EN MURO CON AISLADOR TIPO BARRIL
  - SUBE TUBERIA.
  - BAJA TUBERIA.
  - CAJA DE CONEXIONES CUADRADA GALVANIZADA CON TAPA O CONDUIT TIPO OVALADO SERIE 9.
  - TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO NOD SQUARE D. CARACTERISTICAS INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS



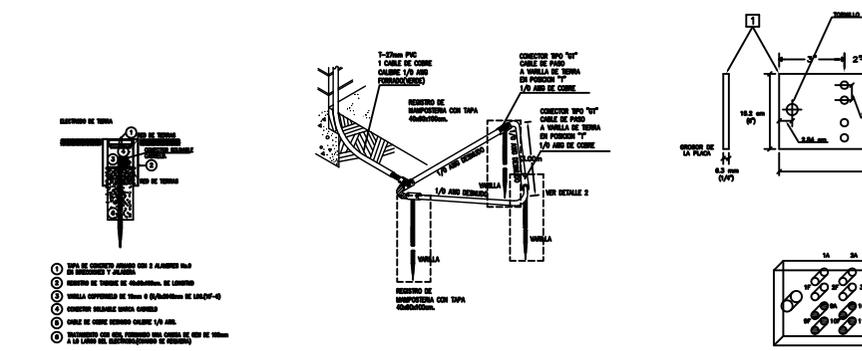
1 SISTEMA DE TIERRA PB  
ESCALA: 1:150



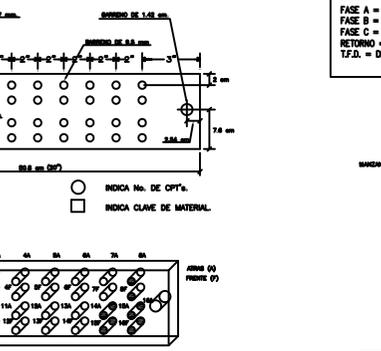
2 SISTEMA DE TIERRA N1  
ESCALA: 1:150



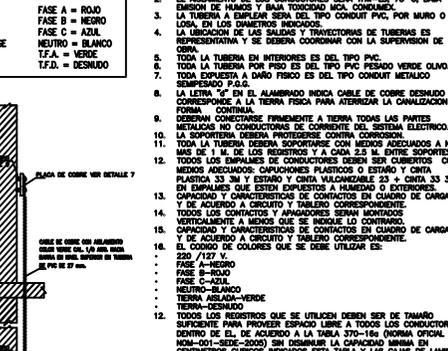
3 SISTEMA DE TIERRA N2  
ESCALA: 1:150



DETALLES DE VARILLA DE 4 TIERRA DE SISTEMAS  
DETALLES DE SISTEMA DE 5 TIERRA DELTA



DETALLES DE BARRA DE COBRE PARA SISTEMA DE TIERRA



DETALLE DE BARRAS EN IDE'S

**CODIGO DE COLORES 220/127V**

ENERGIA NORMAL	ENERGIA REGULADA
FASE A = ROJO	FASE B = NEGRO
FASE B = NEGRO	FASE C = AZUL
FASE C = AZUL	NEUTRO = BLANCO
RETORNO = A LA FASE	T.F.A. = VERDE
T.F.L. = DESNUDO	T.F.D. = DESNUDO

NOTAS GENERALES

- ESTE PLANO ES EXCLUSIVO DE OBRA ELECTRICA.
- EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES SERA THW-LS, 75° C, BAJA DENSIDAD DE HIELOS Y BAJO TODOCUIDO A C. CONEXIONES.
- LA TUBERIA A EMPLEAR SERA DEL TIPO CONDUIT PVC, POR MURO O LOMA, EN LOS CASOS MENCIONADOS.
- LA UBICACION DE LAS SALIDAS Y TRAYECTORIAS DE TUBERIAS ES REPRESENTATIVA Y SE DEBERA COORDINAR CON LA SUPERVISION DE OBRA.
- TODA LA TUBERIA DEBEN SER TIPO PVC.
- TODA LA TUBERIA POR PISO ES DEL TIPO PVC PESADO VERDE OLIVO.
- TODA EXPUESTA A DAÑO FISICO ES DEL TIPO CONDUIT METALICO SEMIPROTEGIDA P.A.S.
- LA LETRA "OF" EN EL ALAMBRADO INDICA CABLE DE COBRE DESNUDO Y CORRESPONDE A LA TIERRA FISICA PARA ADECUAR LA CABLEADO EN FORMA CONTINUA.
- CONEXIONES PERMANENTES A TIERRA TODAS LAS PARTES METALICAS NO CONDUCTORAS DE CORRIENTE DEL SISTEMA ELECTICO. LA SOPORTERIA DEBEN PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
- TODA LA TUBERIA DEBEN SOPORTARSE CON MEDIOS ADECUADOS A NO MAS DE 1 M. DE LOS REGISTROS Y A CADA 2.5 M. ENTRE SOPORTES.
- TODOS LOS EMPALMES DE CONDUCTORES DEBEN SER CUBIERTOS CON MEDIOS ADECUADOS: EMPALMES PLASTICOS O ESTANCO Y CINTA PLASTICA 33.3M Y ESTANCO Y CINTA GALVANIZADA 23 O CINTA 33.3M EN EMPALMES QUE ESTEN EXPUESTOS A HUMEDAD O EXTERIORES.
- CANTONADA Y CARACTERISTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- TODOS LOS CONTACTOS Y ARMADOS SERAN MONTADOS VERTICALMENTE A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- CANTONADA Y CARACTERISTICAS DE CONTACTOS EN CUADRO DE CARGAS Y DE ACUERDO A CIRCUITO Y TABLERO CORRESPONDIENTE.
- EL CODIGO DE COLORES QUE SE DEBE UTILIZAR ES:
  - FASE A = ROJO
  - FASE B = NEGRO
  - FASE C = AZUL
  - NEUTRO = BLANCO
  - TIERRA AISLADA = VERDE
  - TIERRA DESNUDO =
- TODOS LOS REGISTROS QUE SE UTILICEN DEBEN SER DE TAMAÑO SUFICIENTE PARA PROVEER ESPACIO LIBRE A TODOS LOS CONDUCTORES DETRÁS DE EL. DE ACUERDO A LA TABLA 370-186 (NORMA OFICIAL NOM-001-SECTE-2000) SIN DEJAR EN LA CANTONADA MAS DE CINCUENTA CENTIMETROS CUADROS MEDIDOS ESTA TABLA Y LAS Cajas DE LAMINA DEBEN SER DE UN ESPESOR DE 1.6mm.
- PARA LAS TRAYECTORIAS DE LAS COLUMNAS A LAS SALIDAS EN PISO, SE DEBEN DE COORDINAR CON EL SUPERVISOR DE LA OBRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBEN SER CERTIFICADOS POR LA ANGE U ORGANISMO CERTIFICADO ACREDITADO.
- TODAS LAS Cajas GALVANIZADAS DEBEN TENER TAPA, LOS CONDUITS EXTERIORES DEBEN TENER TAPA Y EMPALME DE NEOPRENO.
- LOS PLANOS ESTAN ELABORADOS DE ACUERDO A LA NORMA NOM-001-SECTE-2000.
- LAS ALIMENTACIONES DEBEN HACER LOS BAJISTOS EN LOS CABLES, SERAN UTILIZANDO TUBO FLEXIBLE METALICO TIPO ZAPPA.
- TODAS LAS Cajas METALICAS DE DISTRIBUCION, CHALUPAS, CONTACTOS, GABINETES DE LAMPARAS Y PARTES METALICAS EXPOSTAS AL USUARIO DEBEN ESTAR ATERREZADAS A TIERRA MEDIANTE CABLE DESNUDO Y ZAPPA TIPO CULO Y/O COPARAS.
- TODOS LOS TABLEROS, INTERRUPTORES Y EQUIPOS ELECTRICOS EN GENERAL DEBEN SER MONTADOS PARA SU IDENTIFICACION.
- LA TUBERIA FLEXIBLE (TIPO ZAPPA O LIQUATITE), NO DEBERA SER MAYOR DE 1.80mts DE LONGITUD.
- LA SOPORTERIA DEBEN PROTEGERSE CONTRA LA CORROSION.
- NO SE PERMITE EL USO DE CABLE USDO RUDDO ENTRE PLAFON, O MURO Y EN TRAMOS MAYORES A 1.50mts.

NOTAS PARTICULARES

- LA PROFUNDIDAD DE ENTERRAMIENTO DE LA RED DE TIERRAS SERA DE 60cm. NIVEL DE TIERRA NATURAL ABAJO DEL PISO COMPACTO)
- TODAS LAS CONEXIONES ENTERRADAS SERAN SOLDABLES Y CABLE 4/0 DESNUDO.
- SE DEBERAN DEJAR 2 REGISTROS EN EL PISO PARA MEDICION DE RESISTENCIA DE LAS REDES DE TIERRA 1 Y 1 Y 1.50m. DISTANCIAS RESPECTIVAMENTE, PARA RED DE TIERRAS DE SUBESTACION Y SISTEMAS CON UNO O MAS REGISTROS EN CADA REGISTRO DE PRUEBA SIN CONEXION A SISTEMA DE TIERRA.
- TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS QUE SE UTILICEN EN LA INSTALACION DEBEN ESTAR CERTIFICADOS POR LA ANGE U ORGANISMO CERTIFICADO ACREDITADO.
- PRESENTAR MEDICION FOTOGRAFICA DE LA RED DE TIERRAS Y SISTEMAS.
- TODAS LAS COLUMNAS DE ACERO DEBEN DE PONERSE A TIERRA (LAS COLUMNAS DE CONCRETO NO SE ATERREZAN)
- SE DEBERA ATERREZAR LA PLANTA DE EMERGENCIA Y PARTES METALICAS.
- LA INSTALACION ELECTRICA DE ESTE PROYECTO ESTA REDIDA POR LA NOM-001-SECTE-2000 DE INSTALACIONES ELECTRICAS.
- TODOS LOS SISTEMAS DE TIERRA EXISTENTES EN EL PREDIO DEBEN ESTAR INTERCONECTADOS ENTRE SI.



CONECTOR TIPO GAR PARA 1 CABLE Y UNA VARILLA DE TIERRA CAT. GAR6429 MARCA BURNDY

Nº.	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
1	ALAMBRON DE BARRA OROFON. TIPO BARRON DE 2 1/2" Y BARRON UNIDO DE 25 M	PZA.	2
2	BARRA DE COBRE ELECTROLITICO DE 3/8" X 1/8" X 3.00m (Ø 2 X 1 1/2")	PZA.	1
3	TORNILLO DE 1/2" X 1" DE P.A. TROPOLEADO	ABO.	2
4	TORNILLO DE CROSA HORIZONTAL DE 3/8" X 1 1/2" CON TORNILLO PLANA Y DE PRESION DE P.A. TROPOLEADO	PZA.	4
5	DIAGONAL DE DIMENSION DE 3/4"	PZA.	4
6	SOPORTE DE PISO ALAMBRADO TIPO CROSA DE 17.2 X 3.8mm (Ø 2 X 1 1/2")	PZA.	2
7	TORNILLO DE CROSA HORIZONTAL DE 1/2" X 1" CON TORNILLO PLANA Y DE PRESION DE BARRON AL BARRON	ABO.	2

SOPORTE TIPO MANZANA PARA BARRAS  
DETALLES DE SOPORTERIA PARA BARRA DE TIERRA

PLAZA: CAPTA-GUADALAJARA	CONTRATO:
PROYECTO: AV. LOPEZ MATEOS SUR #504, COL. ARBOLEDAS 2a SECC., ZAPOCAN, JALISCO	REGISTRO: OCCIDENTE
PROYECTO: I. ELECTRICA SISTEMA DE TIERRAS PB, N1, N2	PROYECTO: ZAPOCAN
CLIENTE: QUANTUM DISEÑO, S.A. DE C.V.	CLAVE DE PLANO: IE-ST-15
DISEÑO: ING. CESAR TOVAR	REVISOR: ING. CESAR TOVAR
AUTORIZADO: ING. CESAR TOVAR	ESCALA: 1:150
FECHA: 11/05/2010	CONTENIDO: METROS
REVISION: OC-1	FECHA: MAYO 2010

ESCALA GRAFICA: 1:150

## Conclusiones

La subestación eléctrica en su conjunto se encuentra en buenas condiciones operativas. Las secciones de media tensión no tienen signos de haber tenido fallas al interior, los fusibles son los instalados desde el comienzo de la operación, el transformador esta dentro de los parámetros operativos tanto en nivel de aceite como en elevación de temperatura.

El sistema de transferencia es de capacidad de 1250 amperes formado por interruptores electromagnéticos sin unidad de disparo automático, esto para hacer la función solo operativa y suprimir el arco al interior del mismo.

Su sistema de control es del tipo analógico, pero se encuentra en buen estado.

El acoplamiento entre el transformador al sistema de transferencia es por medio de camino de barras de cobre electrolítico de 2000 amperes.

Así mismo de la transferencia se acopla al tablero de emergencia existente por medio de barras de cobre de 1600 amperes.

La alimentación de la planta de emergencia al tablero de transferencia es por medio de cables de 750KCM 4 fase y neutro con 1-2/0 awg desnudo instalados sobre una charola tipo escalera de aluminio.

El tablero TGE existente esta en buenas condiciones operativas, teniendo un sistema de medición digital el cual mide:

- Voltaje de fase a neutro.
- Voltaje de fase a fase (A,B), (B,C), (C,A).
- Potencia efectiva en Watts.
- Potencia aparente en VA

- Potencia reactiva.
- Potencia consumida en KWh (kilo watts hora).

La planta de emergencia de 350KW tiene 250 horas de operación en 4 años, cumpliendo con su operación que es standby (200 hrs. anuales)

Recomendaciones:

Se recomienda realizar mantenimientos preventivos y/o correctivos anualmente a la subestación para su correcta operación sin problemas.

La planta de emergencia tiene pocas horas de uso, pero se recomienda realizar su prueba mensual, así como los mantenimientos correspondientes.

## **BIBLIOGRAFIA.**

**Capta Guadalajara**  
**Proyecto ejecutivo.**

**MANUAL DE SUBESTACIONES.**  
**Luz y fuerza del centro.**

**CATALOGO COMPENDIADO PRODUCTOS DE DISTRIBUCIÓN Y DE CONTROL.**  
Septiembre, 2006.  
Schneider Electric S.A Square D

Paginas Web

[www.iem.com.mx](http://www.iem.com.mx)

[dyme.com.mx](http://dyme.com.mx)