



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Metodología para la Revisión
de un Proyecto Eléctrico en
Gabinete y en Campo**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO

P R E S E N T A

ULISES REYES RIVERA

ASESOR DE INFORME

M. en C. Edgar Baldemar Aguado Cruz



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021



Contenido

Introducción y objetivos.....	4
Descripción del medio en que labora.....	4
Antecedentes.....	5
Revisión de un proyecto eléctrico empleando como base la Metodología de Código de Colores:	5
Procedimiento de revisión de un proyecto en gabinete.	7
A. Determinar si el proyecto eléctrico contiene todos los elementos e información mínimos requeridos para la revisión....	7
1. Los planos (diagrama unifilar, cuadros de cargas, planos de planta, corte y detalles) contendrán únicamente los datos referentes a la instalación eléctrica:.....	7
2. Diagrama unifilar.	8
3. Cuadro de cargas.....	9
4. Planos de planta y corte, cuarto eléctrico y arreglo de los equipos.	9
5. Plano de planta y elevación de la subestación.	11
6. Memoria de cálculo.	12
7. Lista de materiales y equipos utilizados.	14
B. Verificar que exista congruencia entre la información del proyecto.	15
1. Diagrama unifilar, cuadro de cargas, planos de planta y memorias de cálculo.	15
C. Revisar los aspectos técnicos con base en la NOM.	17



Ejemplos de incumplimientos con la NOM.	19
Procedimiento de revisión de un proyecto en campo.	22
Conclusiones.	23
Bibliografía.	23
Anexos.	24



Introducción y objetivos.

El objetivo del presente trabajo es mostrar la metodología de revisión de proyectos eléctricos, denominada "**Código de Colores**" que utilicé en el desempeño de mi trabajo para llevar a cabo la revisión de un proyecto eléctrico tanto en gabinete como en campo y que me facilitó el entendimiento de los planos, para obtener una rápida visualización, de en dónde se encontraban y cuáles eran los incumplimientos con base en la normatividad. Asimismo, me ayudó a identificar lo que ya había revisado en los planos para no perder la continuidad de la revisión y no tener que volver a empezar de nuevo.

La metodología de revisión de proyectos, además, me facilitó la interpretación de los planos para que pudiera realizar los informes correspondientes de una manera más fácil, ya que permite una rápida y más clara visualización de las inconformidades encontradas en la revisión de los proyectos (planos).

Por otra parte, incluyo ejemplos (fotografías) de los incumplimientos que identifiqué como más comunes y reiterativos, que se cometen en las obras de construcción (edificio de departamentos, centros comerciales, hoteles, oficinas, usos mixtos y escuelas) a la hora de ejecutar las instalaciones eléctricas en baja tensión, ya sea por desconocimiento o falta de capacitación del personal que lleva a cabo los trabajos.

Descripción del medio en que labora.

Mi principal función como ayudante del Corresponsable en Instalaciones (CI) y adjunto de la Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE), fue la de revisar que las instalaciones eléctricas en baja tensión cumplan con la normatividad vigente aplicable en materia de instalaciones eléctricas tanto en proyecto como en campo para garantizar un grado razonable de seguridad y evitar riesgos que puedan poner en peligro la vida del personal involucrado en el mantenimiento u operación de las instalaciones finales.



Antecedentes.

Un proyecto eléctrico es el conjunto de planos (de planta, de corte, de detalle), memorias de cálculo y técnico-descriptivas, diagrama unifilar, lista de materiales y equipos a utilizar, y cuadros de carga correspondientes a una instalación eléctrica.

Derivado de una mala práctica, falta de conocimiento, inexperiencia o falta de actualización por parte del personal que labora en las obras de construcción, realizando la instalación y colocación de equipos y materiales eléctricos observé varias acciones, en las que se incumple de manera crítica y otras no críticas, con los requisitos mínimos de seguridad solicitados en la normatividad vigente aplicable en materia de instalaciones eléctricas, en este caso me refiero a la NOM-001-SEDE-2012 (NOM), en ambos casos, las instalaciones al no cumplir con estos requisitos mínimos no son seguras para el personal de mantenimiento ni para las personas que puedan tener contacto con las mismas.

Revisión de un proyecto eléctrico empleando como base la Metodología de Código de Colores:

Para la revisión de un proyecto en gabinete y en campo, es recomendable establecer un código de colores que sirva para visualizar de una manera más rápida los incumplimientos con la NOM, en la oficina yo trabajé con este código de colores y me ayudó a identificar los incumplimientos en las revisiones realizadas a los planos.

El Código de colores que emplee es el siguiente:

Amarillo: Revisado/Cumple con la NOM-001

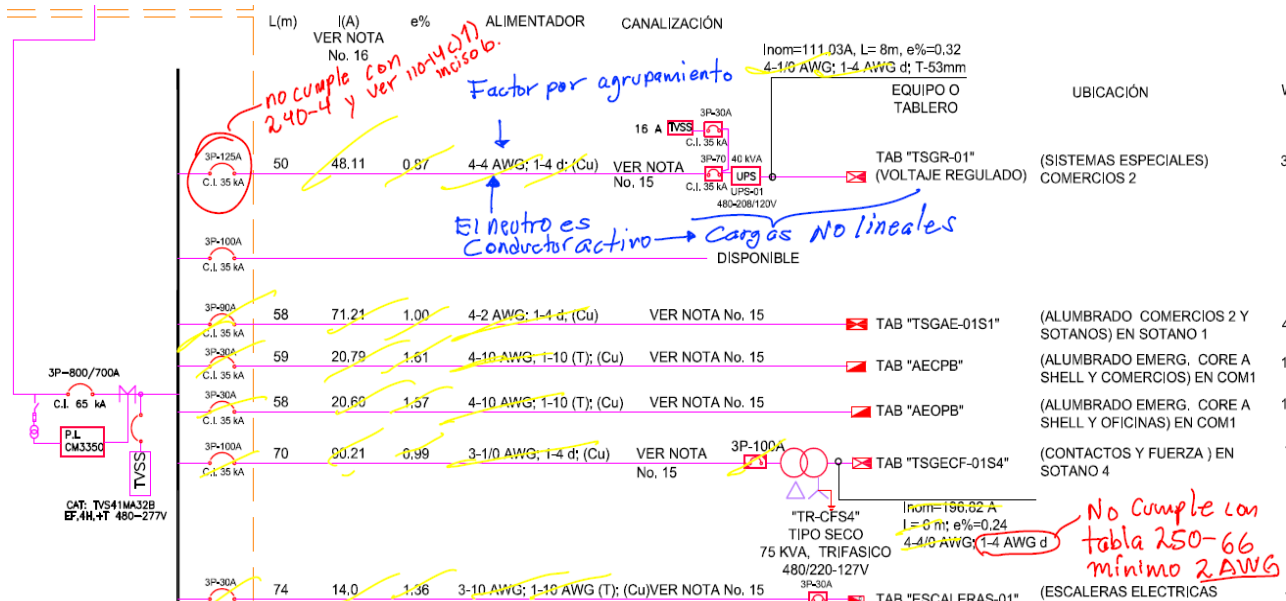
Rojo: Corregir / No cumple con la NOM-001

Azul: Comentarios / Datos técnicos incompletos

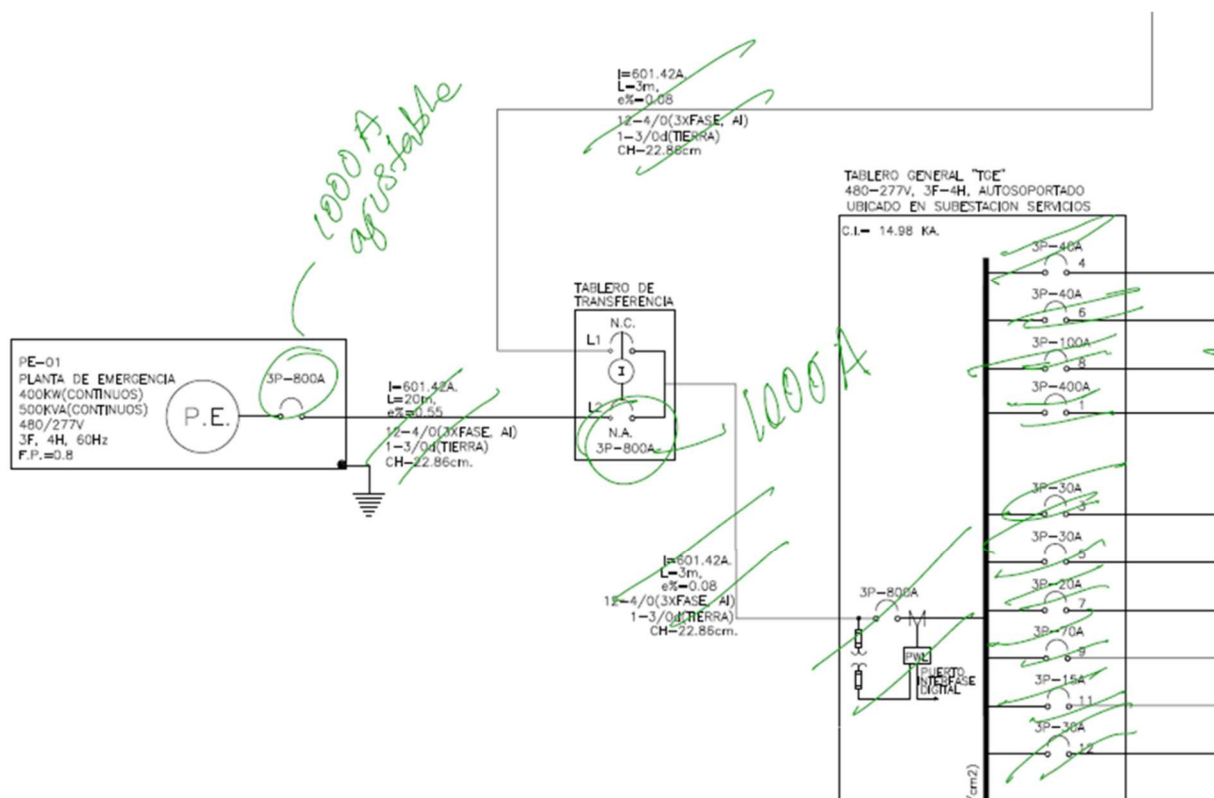
Verde: Revisado en campo con base al proyecto eléctrico



Metodología para la Revisión de un Proyecto Eléctrico en Gabinete y en Campo



Revisión de DU en gabinete.



Revisión de DU en campo.



Procedimiento de revisión de un proyecto en gabinete.

A. Determinar si el proyecto eléctrico contiene todos los elementos e información mínimos requeridos para la revisión.

1. Los planos (diagrama unifilar, cuadros de cargas, planos de planta, corte y detalles) contendrán únicamente los datos referentes a la instalación eléctrica:

- Nombre o razón social de la instalación.
- Domicilio de la instalación.
- Fecha de elaboración y número de versión.
- Responsable del proyecto eléctrico.
- Clave de identificación y nombre del archivo.
- Croquis de localización y orientación.
- Cuadro de simbología empleada para una mejor interpretación más clara y congruente en cada plano.



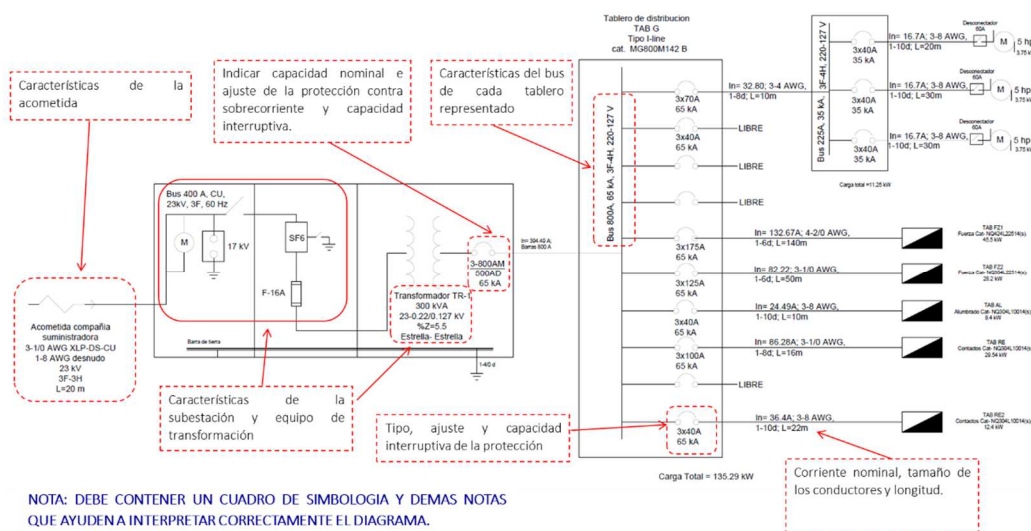
 <p>Comida Rapida S.A. de C.V. Av. San Antonio s/n, Del. Benito Juarez, C.P. 03901, Ciudad de México, CDMX Tel: 9999999 email: comidarapida9999@gmail.com</p>	<p>Ingeniería e instalaciones Calle: Samora, Del. Benito Juarez, Ciudad de Mexico Tel: 99999999 email: 999999@gmail.com</p> <p>AS BUILT JULIO 2016</p> <p>Responsable del proyecto:  Ing. Juan Perez Cedula Profesional: 99999999 Ingeniero Mecánico Electricista</p> <p>Clave: IE-DU-01</p> <table border="1"><tr><td>Plano de Instalaciones</td><td>Fecha: 30/08/2017</td></tr><tr><td>Escala: 1:1</td><td>Acotación: mm</td><td>Revisión: 01</td></tr></table>	Plano de Instalaciones	Fecha: 30/08/2017	Escala: 1:1	Acotación: mm	Revisión: 01
Plano de Instalaciones	Fecha: 30/08/2017					
Escala: 1:1	Acotación: mm	Revisión: 01				

Información mínima requerida en el pie de plano.



2. Diagrama unifilar.

- Verificar si se trata de una acometida en media o baja tensión.
- En su caso, subestación eléctrica mostrando las especificaciones principales de los equipos que la integran.
- Tablero general de baja tensión, identificando los circuitos alimentadores hasta los centros de carga, tableros de fuerza, alumbrado, etc.
- Capacidad y rango de ajuste de cada una de las protecciones de circuitos alimentadores y derivados.
- Carga instalada en W o VA de los circuitos alimentadores y derivados.
- Calibre de los conductores de fase, neutro y del conductor de puesta a tierra de equipos, longitud; tanto en circuitos alimentadores, como en derivados.
- Corriente nominal en circuitos alimentadores y derivados.
- Caída de tensión en porcentaje, de los circuitos alimentadores y derivados.
- Tipo y dimensión de la canalización empleada en cada circuito alimentador o derivado, o en su caso, tipo de charolas portacables y ancho interior.



Información mínima requerida en el diagrama unifilar.



3. Cuadro de cargas.

- Identificación de los equipos eléctricos alimentados en el cuadro de cargas: contactos, alumbrado, motores, circuitos de emergencia, aire acondicionado, etc.
- Número de equipos eléctricos conectados a cada circuito del tablero. Fase o fases a que va conectado cada circuito, indicando la carga instalada en W o VA.
- Tamaño de la protección contra sobrecorriente (interruptor termomagnético, fusible, etc.), de cada circuito.
- Desbalanceo entre fases expresada en porcentaje.

Protección contra sobrecorriente de cada circuito, indicando el número de polos y ajuste en "A".

Breve Descripción del tablero o equipo a alimentar

Corriente en Amperes "A"

Carga en watts "W", o Voltamperes "VA"

Tamaño de los conductores incluyendo al conductor de puesta a tierra

Fase o fases a las que va conectada el circuito

DESBALANCEO ENTRE FASES = 3.89 %
 MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 0.75 %
 CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 2.00 %

Desbalanceo entre fases

Número de equipos conectados a cada circuito derivado.

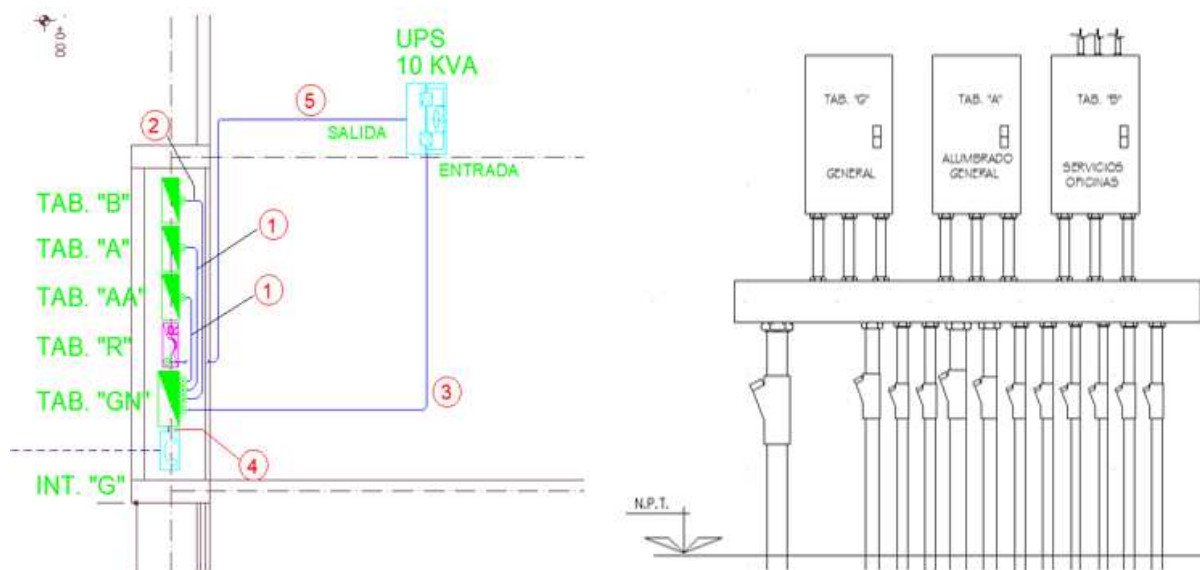
Información mínima requerida en el cuadro de cargas.

4. Planos de planta y corte, cuarto eléctrico y arreglo de los equipos.

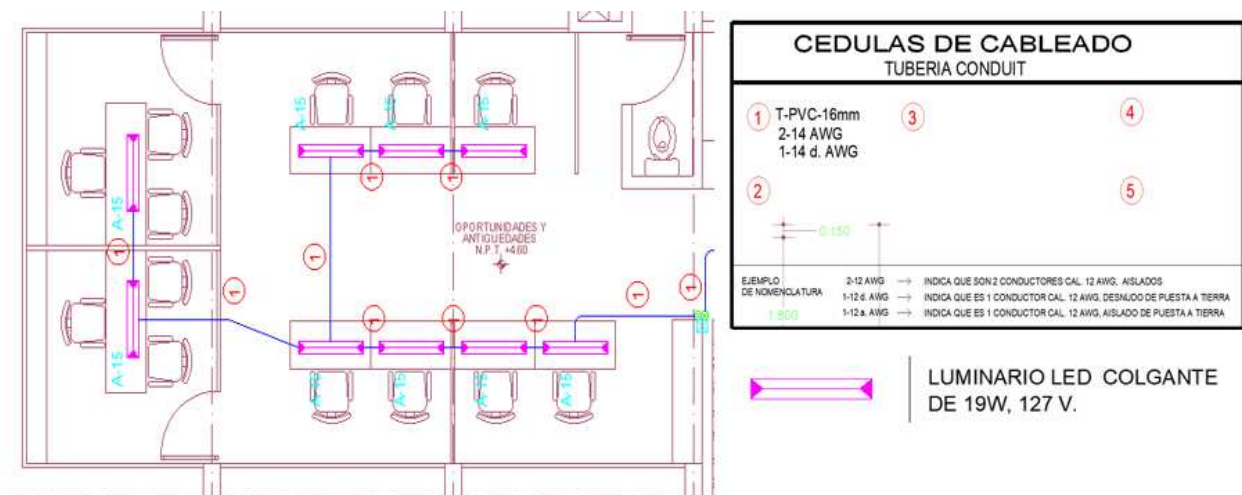
- Localización del punto de la acometida, del interruptor general y del equipo principal, incluyendo el tablero o tableros generales de distribución.



- Distancias entre los frentes de equipos eléctricos, parte posterior y hacia las paredes, indicando además alturas y arreglos.
- Localización de centros de control de motores, controladores y medios de desconexión; tableros de alumbrado y control, con la identificación de los circuitos derivados que alimentan, por ejemplo, alumbrado y contactos.
- Localización, en su caso, de áreas peligrosas, indicando su clasificación.



Información mínima requerida en el plano de corte.

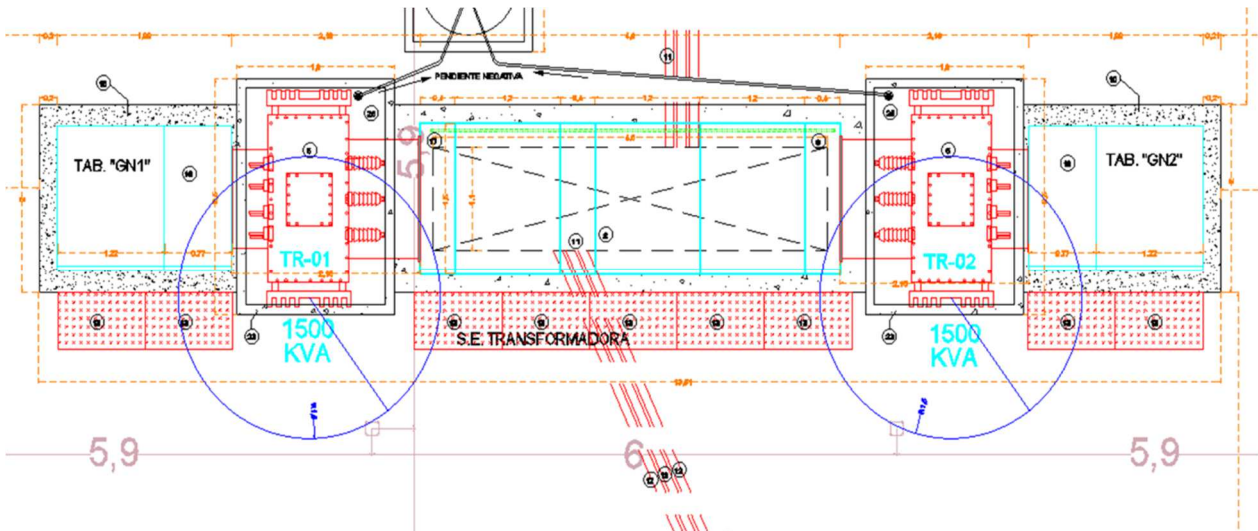


Información mínima requerida en el plano de planta.

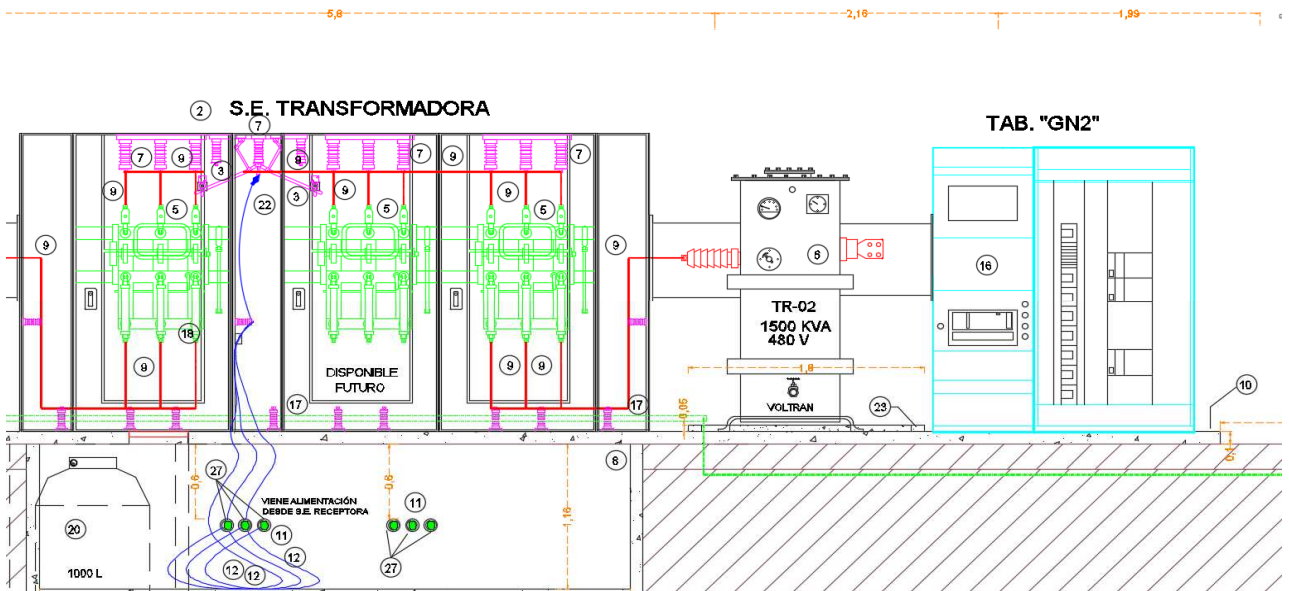


5. Plano de planta y elevación de la subestación.

- Para una subestación de distribución en media tensión tipo interior: indicar en el plano la sección de acometida, medición, seccionador, celdas con los interruptores derivados (fusibles), indicando la corriente nominal del bus, tamaño de los fusibles, capacidad nominal del apartarrayos. Puede indicar, además, las distancias entre las partes energizadas entre sí y a tierra.
- Indicar donde se localiza: el drenaje (equipos en aceite), la ventilación, los extinguidores, los equipos de seguridad para el personal, los accesos al local, cercas protectoras, sistema de puesta a tierra, anuncios de peligro, las tarimas aislantes y las unidades de alumbrado normal y de emergencia que el proyecto incluya.
- Indicar las distancias de los espacios de trabajo alrededor de los equipos que funcionan a 600 V o más, y los que funcionen a 600 V o menos. Profundidad del espacio de trabajo, de las partes frontales de los equipos entre sí y a las paredes, así como de la parte posterior, que puede dar acceso o no al equipo en caso de ajuste, reparación, mantenimiento y operación.
- Anotar las características completas del o de los transformadores tal y como aparecen en sus placas de datos.
- En el caso de subestaciones compactas. Señalar los mecanismos que impidan operar con carga los desconectores y abrir las puertas de los gabinetes, cuando existan partes energizadas.



Información mínima requerida en plano de planta.



Información mínima requerida en el plano de elevación.

6. Memoria de cálculo.

- Los datos que sirvieron de base para establecer el criterio de diseño y que fijarán la forma de operar la instalación, tales como factor de demanda de cada alimentador principal y circuitos derivados, régimen de trabajo y factor de servicio de motores, factor de demanda para cargas de iluminación y receptáculos, cargas no coincidentes.



Metodología para la Revisión de un Proyecto Eléctrico en Gabinete y en Campo

- Régimen de trabajo y factores de demanda del equipo de utilización.
- Datos de placa de los equipos de aire acondicionado y calefacción (HVAC).
- Los cálculos de caída de tensión en alimentadores y circuitos derivados, factores de corrección de la ampacidad de conductores, debido a la temperatura ambiente, radiación solar, etc., factores de ajuste por más de 3 conductores portadores de corriente, etc.

MEMORIA DE CÁLCULO

TABLERO: SUB GENERAL SOTANO SERVICIO: NORMAL
PROYECTO: HOTEL SUN PALACE
DIRECCIÓN: Blvd. KUKULCAN, LOTE 67 2a Secc. ZONA HOTELERA, CANCELUN, QUINTANA ROO. HOJA: 1 / 2

No. Cto	TABLERO	Descripción de Carga	Cant.	Carga por Unidad	Carga Total	Revisión Nom. (S)	Motor Reg. Trat.	M.C.A. SFIC	M.C.A. SFPP	Comentarios (A)	Caracterización (D)	Fact. corr. temp. (ft)	Fact. corr. agr. (fa)	Revisión por Corriente (ft)	Comentarios (ft)	Sección conductora por I _c (mm ²)	Cable por I _c fact/tem. Tierra (AWG/KCM)	Revisión por Caída de Tensión (e)		Sección por (e) (mm ²)	Caída de fact/tem. Tierra (AWG/KCM)	Sección de A UTILIZAR (mm ²)	Caída de fact/tem. Tierra (AWG/KCM)	Fact. de prot.	Calc. de la I _p	Capacidad Del Interruptor						
																		Sección por (e) (mm ²)	Caída de fact/tem. Tierra (AWG/KCM)													
1	ALIMENTADOR, R0	1 MAQUINA LAVALOZA, (C. MEDITERRANEO)	1	5807	5807	200	1	1.00	0.90	0.80	1-41mm	0.71	0.80	89.43	33.62	3-2	1-2	1-84	45	2	17.58	1-2	1-84	33.62	1.1	0.2	1-84	1.97	1-25	63	SP-70	A
2	ALIMENTADOR, R0	2 BOOSTER, (C. MEDITERRANEO)	1	15000	15000	200	1	1.00	0.90	1.81-22	1-53mm	0.88	0.80	188.39	85.01	3-30	1-2	1-84	45	2	46.43	1-2	1-84	85.01	1.1	1.2	1-84	1.08	1-25	151	SP-175	A
3	TABLERO "FALB" ALBERCA 1, SPA		1	8000	8000	200	1	1.00	0.90	89.39	TUBERIA	0.88	0.80	89.41	53.48	3-10	1-10	1-84	1-20	2	66.84	1-30	1-44	85.01	1.5	1-30	1-44	1.55	1-25	87	SP-175	A

Sección 1: Datos para cálculos. Sección 2: Revisión por corriente. Sección 3: Revisión por caída de tensión. Sección 4: elección final de cableado a utilizar y protección del circuito.

Etiquetas: nombre del tablero, tabla 430-22 (b), caída de tensión por Norma, 215-2, catálogo del tablero, caída de tensión final, ecuación (1), corriente corregida I nominal (ft x fa), ecuación (2), ecuación (3), factor de protección, protección del circuito.

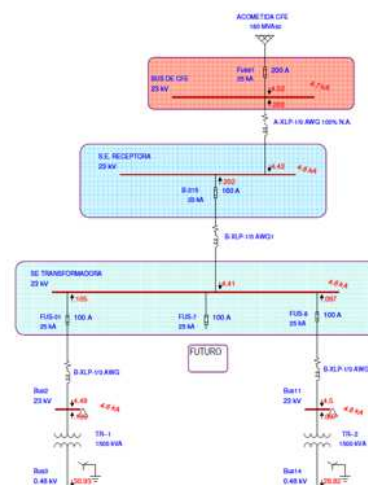
Información mínima requerida en la memoria de cálculo.

Informe Resumen de Capacidad de Corte Momentánea

Corrientes de Falsa Tierra: (Tensión por falta = 100 % de la Tensión Nominal de Buses)

Buses	Dispositivo	Capacidad de Corte Momentánea			Capacidad del Dispositivo		
		Sim. kA. Sec.	X/R Coeficiente	S.C.E. S.C.E.	Sim. kA. Sec.	Amo. kA. Sec.	Amo. S.C.E.
Bus2	21000 Bus2	Bus	4.98	23	1.01	4.82	7.91
Bus3	0.48 Bus3	Bus	36.77	5.8	1.29	47.54	82.146
Bus11	21000 Bus11	Bus	4.98	23	1.01	4.82	7.91
Bus12	0.22 Bus12	Bus	13.47	4.3	1.22	19.142	32.151
Bus17	0.48 Bus17	Bus	22.61	5.8	1.02	23.131	36.618
Bus18	0.48 Bus18	Bus	34.29	5.2	1.21	43.798	75.731
Bus17	0.22 Bus17	Bus	12.947	4.3	1.20	15.619	27.117
Bus111	0.48 Bus111	Bus	23.228	5.2	1.04	23.541	36.687
BUS DE CFE	21000 BUS DE CFE	Bus	4.71	22	1.04	4.867	7.256
S.E. RECEPTORA	21000 S.E. RECEPTORA	Bus	4.61	21	1.02	4.84	6.054
SE TRANSFORMADORA	21000 SE TRANSFORMADORA	Bus	4.64	21	1.02	4.838	7.048
TAB "BC"	0.48 TAB "BC"	Bus	28.114	5.2	1.01	22.133	35.628
TAB-C1	0.48 TAB-C1	Bus	28.114	5.2	1.01	22.133	35.628
TAB-C9	0.22 TAB-C9	Bus	14.994	4.3	1.24	20.489	33.029
TAB-C7	0.48 TAB-C7	Bus	17.287	5.8	1.26	22.482	38.696
TAB-C10	0.22 TAB-C10	Bus	11.864	4.3	1.23	14.698	21.454
TAB-C12	0.48 TAB-C12	Bus	16.666	5.8	1.18	19.673	34.022
T04-01 (00613014-01)	0.48 T04-01 (00613014-01)	Bus	31.513	5.2	1.08	43.039	75.927
T04-02 (00613014-01)	0.48 T04-02 (00613014-01)	Bus	31.341	5.2	1.21	41.473	73.811

OLV1 (Short-Circuit Analysis)



Información mínima requerida en la memoria de cálculo.



Calculo de la malla de puesta a tierra IEEE Std 80-2000			
Proposito:			
1. Establecer, como base para el diseño, los limites seguros de la diferencia de potencial que puede existir en una Subestacion bajo condiciones de falla entre los puntos que pueden estar en contacto con el cuerpo humano.			
2. Revisar las practicas de puesta a tierra de una subestacion haciendo énfasis en la seguridad, y desarrollar criterios para un diseño seguro.			
3. Proporcionar un procedimiento para el diseño de sistemas de puesta a tierra prácticos, basado en estos criterios.			
4. Desarrollar metodos analíticos como una ayuda para el entendimiento y solución en los problemas de gradiente típicos.			
Datos:		Datos de tablas	
Corriente de falla (I _g)	5632 A	T _m =	250
Resistividad del terreno (ρ)	273.7 Ωm	5632 T _a =	40
Resistividad superficial (ρ _s)	10000 Ωm	Datos de tablas	
Profundidad de la red (h)	0.5 m	ko=	242
Espesor de capa (hs)	0.15 m	pr=	1.78
Ancho de la red	16 m	αr=	0.00381
Longitud de red	20 m	TCAP (J/CM3/°C)=	3.42
area de la red	320 m ²	Datos de diseño	
Tiempo de duración de la falla (tc=tf=ts)	0.5 Seg	Conductores transversales	11
Relacion X/R en acometida	20	Conductores paralelo	9
Longitud de varillas	3 m	varillas de tierra	30
diametro de varillas	0.016 m		
Factor de crecimiento del sistema fc	1		
Comparacion entre el potencial de malla y el potencial de contacto tolerable			
para 70kg	EM	<	Econtacto (Ec) Si Cumple
	2799.494022	<	2804.96957
Comparacion entre el potencial de paso en la malla y el potencial de paso tolerable			
para 70kg	Es	<	Epaso (Ep) Si Cumple
	6018.121887	<	10553.78369
Rg=	7.076038241 Ω		

Información mínima requerida en la memoria de cálculo.

7. Lista de materiales y equipos utilizados.

- Los materiales y equipos utilizados en la instalación eléctrica deben cumplir con los requerimientos y especificaciones necesarias para su aprobación, lo cual ayuda a seleccionar el equipo y material adecuado, según las características nominales de operación, resistencia mecánica, nivel de aislamiento, uso exterior o interior, si puede o no ser usado como conductor de puesta a tierra, etc., conocer la forma correcta de instalar de acuerdo con la especificación del fabricante. Algunas veces el proyectista incorpora las fichas técnicas de los productos y materiales al proyecto.
- 110-2 Aprobación. En las instalaciones eléctricas a que se refiere esta NOM deben utilizarse materiales y equipos (productos) que cumplan con las normas oficiales mexicanas...
- 110-3 Examen, identificación, instalación y uso del equipo...

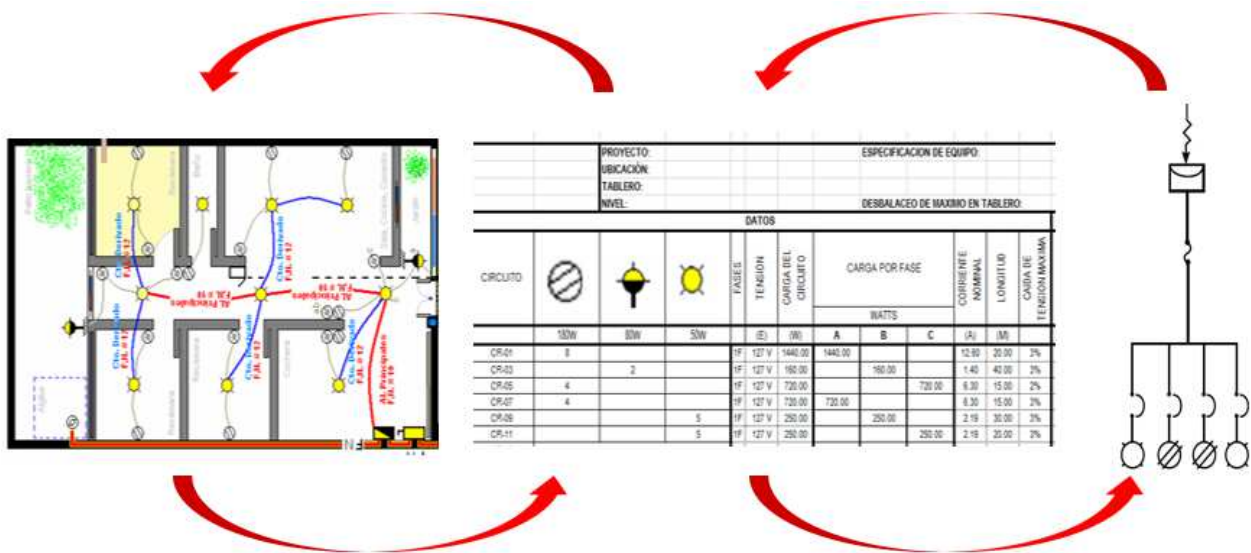


B. Verificar que exista congruencia entre la información del proyecto.

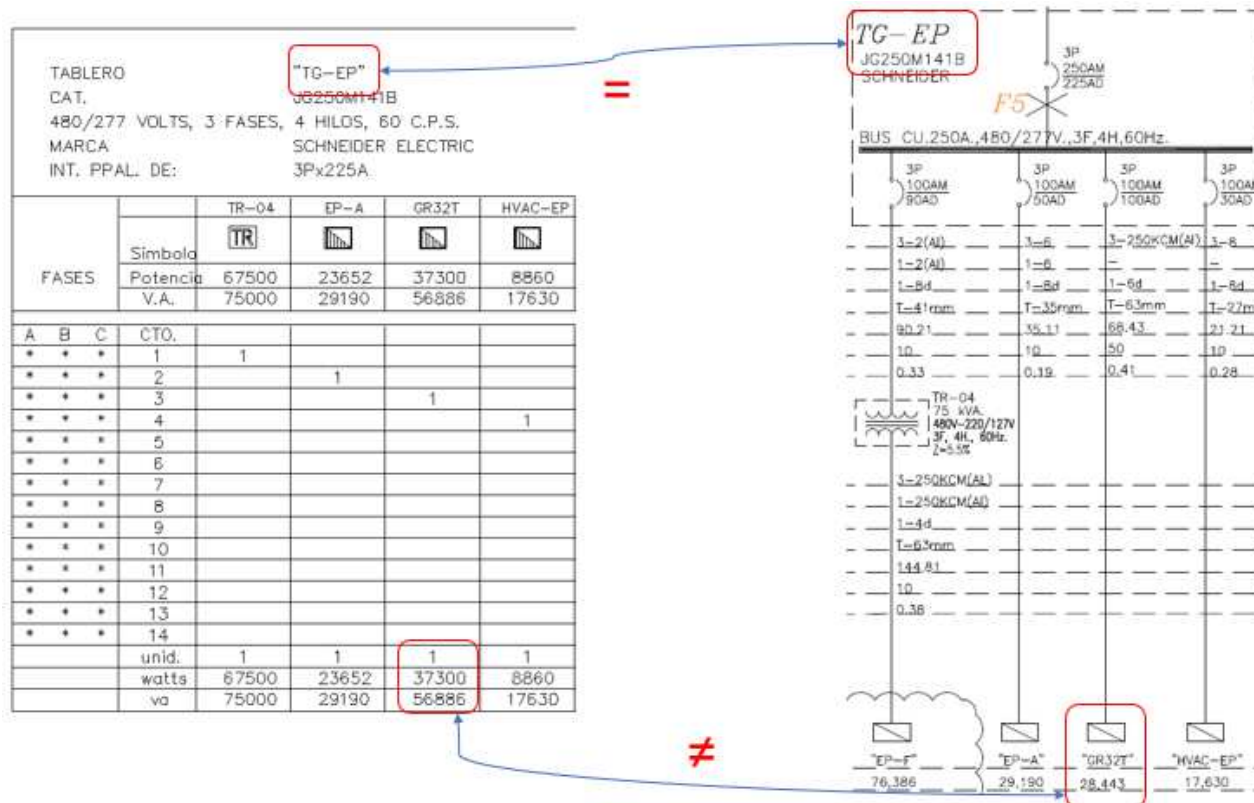
1. Diagrama unifilar, cuadro de cargas, planos de planta y memorias de cálculo.

- Como regla general, la información contenida en el diagrama unifilar y en los cuadros de cargas de los tableros principales, debe ser congruente, es decir, la carga instalada en W o VA, la información de tamaño de conductores y protecciones debe ser la misma, para cada tablero plasmado en el diagrama unifilar.
- De igual manera, debe revisarse la congruencia con las memorias de cálculo y lo indicado en los planos; por ejemplo, que los datos de la memoria de cortocircuito coincidan con las capacidades de las protecciones contra sobrecorriente indicadas en el diagrama unifilar, así como los calibres de los conductores y longitudes, capacidades de transformadores y motores.

Si la información no es congruente, se tiene que hacer una relación y pedir la aclaración de estos datos al responsable del proyecto.



Congruencia entre diagrama unifilar, cuadro de cargas y planos.



Congruencia entre diagrama unifilar y cuadro de cargas.

SIMBOLOGIA	
	ACOMETIDA ELÉCTRICA
	INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
	CENTRO DE CARGA TIPO DO
	LÁMPARA EMPOTRABLE DE BAJO VOLTAJE 50W PARA PLAFÓN
	ARBOTANTE A MURO DE LÁMPARA INCANDESCENTE DE 50 W
	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE 3 VÍAS O DE ESCALERA
	CONTACTO SENCILLO
	CONTACTO DOBLE FALLA A TIERRA
STE	SUBE TUBERÍA ELÉCTRICA, INDICA NO. DE CONDUCTORES, CALIBRE Y DIÁMETRO DE TUBERÍA.
BTE	BAJA TUBERÍA ELÉCTRICA, INDICA NO. DE CONDUCTORES, CALIBRE Y DIÁMETRO DE TUBERÍA.
	CAJA REGISTRO
	TUBERÍA CONDUIT P.D. POR LOSA O MURO INDICA CABLEADO O NO. DE CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE TUBERÍA
	TUBERÍA POR LECHO BAJO DE LOSA CON TUBO CONDUIT PARED GRUESA, INDICA NO. DE CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE TUBERÍA
	TUBERÍA PARA ACOMETIDA DE PVC RÍGIDO TIPO PESADO DE 2"



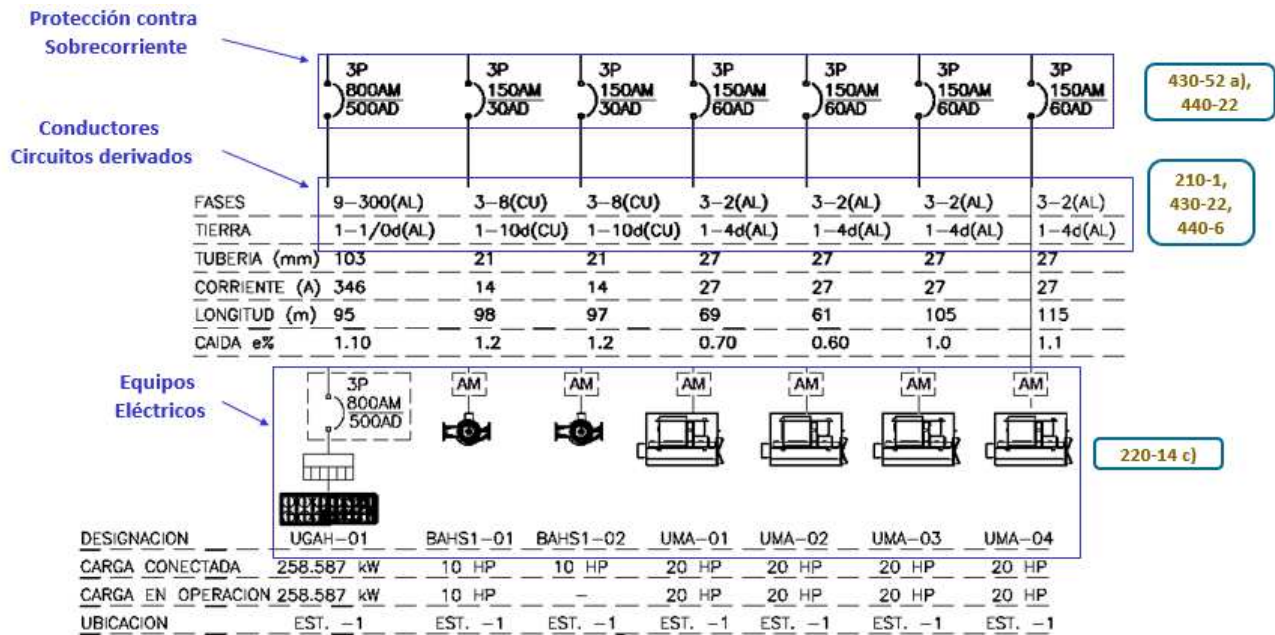
Congruencia entre lo indicado en planos y lo ejecutado en campo.



C. Revisar los aspectos técnicos con base en la NOM.

En general, el plano BASE para empezar la revisión, es el diagrama unifilar; en donde dependiendo del tamaño de la carga, puede o no, mostrar información de circuitos derivados.

1. Se inicia la revisión, identificando hasta los últimos centros de carga o tableros representados en el diagrama unifilar; después, con ayuda del cuadro de cargas respectivo, se revisan los circuitos alimentadores o derivados representados.
2. Al revisar los circuitos derivados, se enfoca la revisión en: la carga o equipo eléctrico a alimentar, conductores (fase, neutro y puesta a tierra de equipos), tamaño y tipo de canalización y protección contra sobrecorriente.

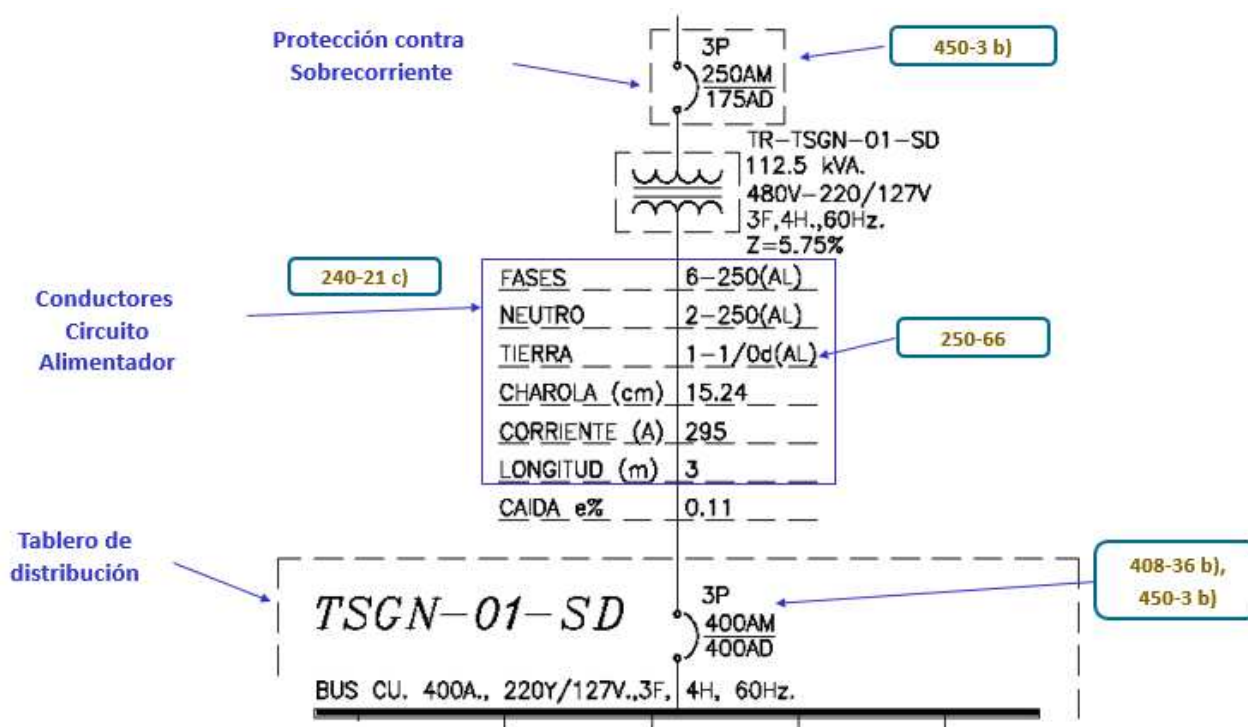


Revisión de aspectos técnicos.

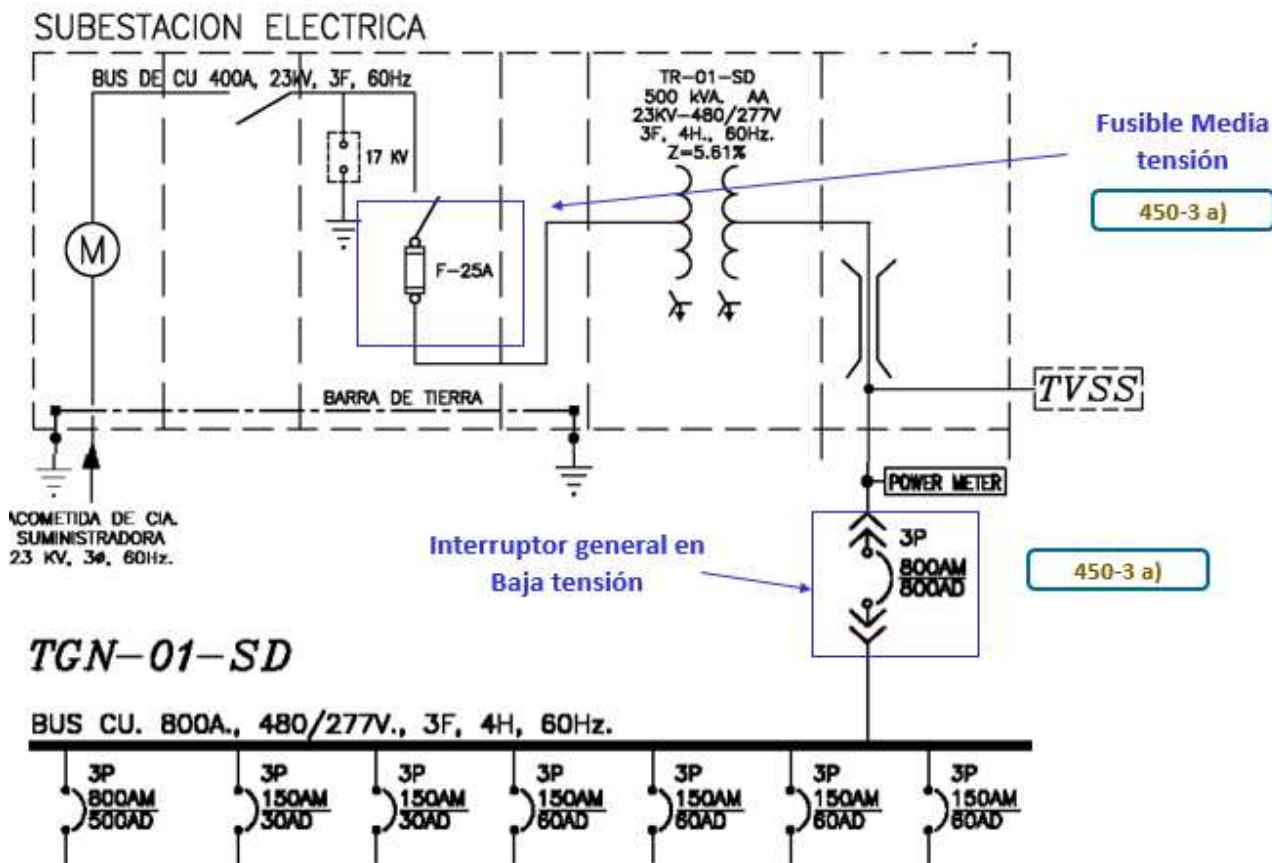
3. Revisar el circuito alimentador: capacidad del tablero de distribución o panel de distribución, calibre de conductores, canalización o bandeja portacables, protección contra sobrecorriente, cálculo de la caída de tensión. En esta parte, se pueden aplicar factores de demanda permitidos en el artículo 220, con el fin de dimensionar el circuito alimentador.



4. Una vez revisados los circuitos alimentadores, continuamos hasta el tablero de distribución general, que contará con un interruptor general o medio de desconexión que recibirá los conductores de acometida.
5. El puente de unión del lado de la alimentación debe ser dimensionado con base en el calibre de los conductores de fase.
6. En caso de requerir un transformador, se revisa que el interruptor general del lado de baja tensión, así como los conductores del alimentador, sean adecuados con base en la capacidad del transformador seleccionado (corriente nominal).
7. El equipo de subestación también se considera, revisando capacidad nominal del fusible de media tensión, para proteger el lado primario del transformador.



Revisión de aspectos técnicos.



Revisión de aspectos técnicos.

Ejemplos de incumplimientos con la NOM.

TABLERO "DEPTO. TIPO 2"
220-127 VOLTS, 1 FASES, 3 HILOS, 60 HZ.
ZAPATAS PRINCIPALES DE 100AMP.
CAT. 0008 FB
MARCA SQUARE'D

Simbolo	50W	50W	2X28W	25W	180W	250W	500W	700W	700W	POT	V	I	Ik1.25	INTE
SES	Potencia	50W	50W	25W	180W	250W	500W	700W	700W	V.A.	VOLT	AMP	AMP	P--
B	CTO.													
*	1	13		1						675	120	5.67	7.02	1P-10A
*	2	12		1						625	120	5.20	6.50	1P-30A
*	3	9								450	120	3.75	4.68	1P-10A
*	4						1			500	120	4.16	5.20	1P-10A
*	5							1		700	120	5.83	6.99	1P-10A
*	6				11					1,980	120	16.50	20.62	1P-30A
*	7					5				1,250	120	10.41	13.01	1P-15A
*	8				11					1,980	120	16.50	20.62	1P-25A
	unld.	34		2	22	5	1	1		8,160				
	watts	1,700		50	3,960	1,250	500	700		8,160				3,980 4,180
	va	1,870		55	3,168	1,375	550	770		8,976				

ALUMBRADO= 1,925
CONTACTOS= 4,543
MOTORES= 1,320
RESERVA= 0
I= 37

El circuito derivado 2 tiene una capacidad de 30A, con el cual se está alimentando carga de iluminación, la cual no es para trabajo pesado, por lo cual no cumple con la sección 210-21 a).

[19]

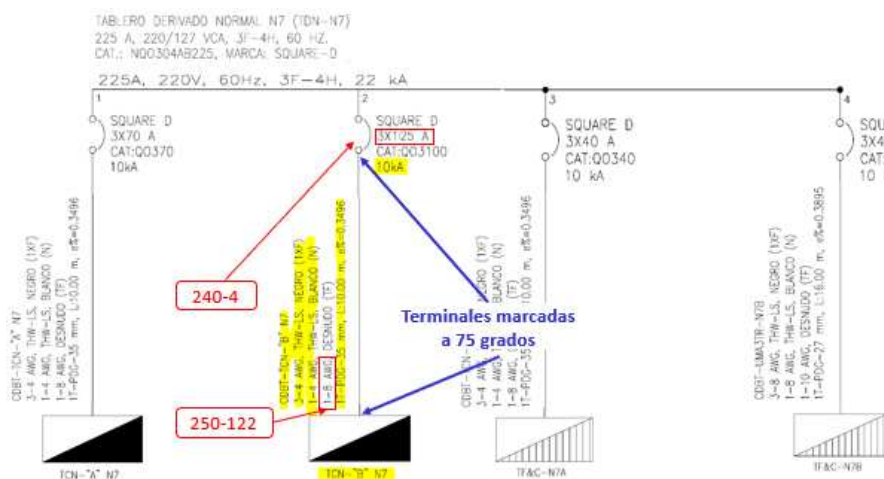


Metodología para la Revisión de un Proyecto Eléctrico en Gabinete y en Campo

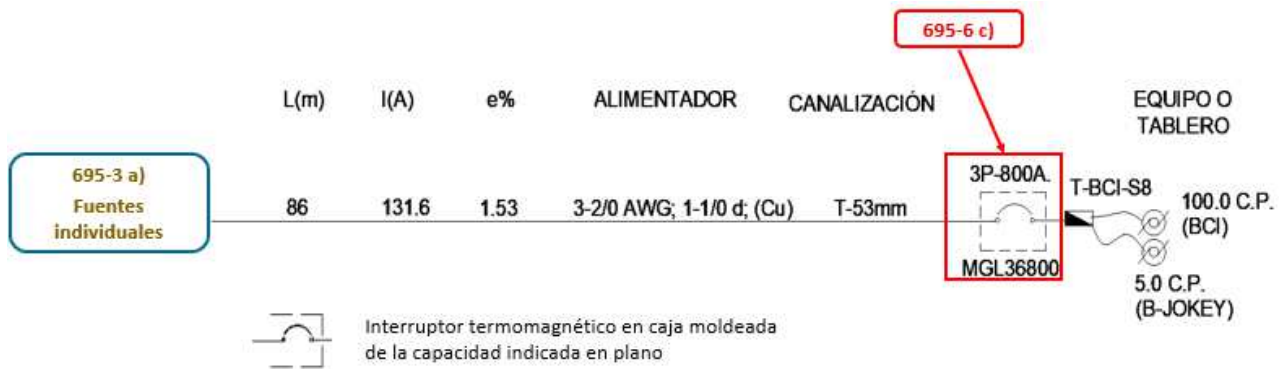
TABLERO "DEPTO. TIPO 2"										ALUMBRADO=		1,925 VA				
220-127 VOLTS, 1 FASES, 3 HILOS, 60 HZ.										CONTACTOS=		4,543 VA				
ZAPATAS PRINCIPALES DE 100AMP.										MOTORES=		1,320 VA				
CAT. 0008 FB										RESERVA=		0 VA				
MARCA SQUARE D										I=		37 A				
										FACTOR D		CARGA 10				
Simbolo										POT	V	I	lx1.25	INTERR.	C	
FASES	Potencia	50W	50W	2X28W	25W	180W	250W	500W	700W	700W	V.A.	VOLT	AMP	AMP	P-A	F
A	B	CTO.														
*	1	13			1						675	120	5.62	7.02	1P-10A	12
*	2	12			1						625	120	5.20	6.50	1P-3 0A	12
*	3	9									450	120	3.75	4.68	1P-10A	12
*	4							1			500	120	4.16	5.20	1P-10A	12
*	5								1		700	120	5.83	6.99	1P-10A	12
*	6				11						1,980	120	16.50	20.62	1P-3 0A	12
*	7					5					1,250	120	10.41	13.01	1P-15A	12
*	8				11						1,980	120	16.50	20.62	1P-25A	12
unid.	34				2	22	5	1	1							
watts	1,700				50	3,960	1,250	500	700		8,160					
va	1,870				55	3,168	1,375	550	770		8,976					
																3,980 4,180



El circuito derivado 6, tiene una capacidad de 30A, con el cual se está alimentando contactos (127V, 1F, 2H) con una capacidad de 16A, por lo que no cumple con la sección 210-21 b) 3).



La corriente del circuito alimentador es de 78A, [215-2A)1)], con base en la temperatura de operación de las terminales del tablero y del interruptor [110-14c)1)], un calibre 4AWG es adecuado con base en la tabla 310-15(b)(16), pero el interruptor de 3P-125A, NO PROTEGE a los conductores de acuerdo con la sección 240-4 b). Además, el conductor de puesta a tierra de equipos no es adecuado con base en la sección 250-122.



El interruptor de 3P-800A, cuenta con una protección contra sobrecarga por lo que no cumple con la sección 695-6 c), ya que solo debe contar con protección contra cortocircuito.



Procedimiento de revisión de un proyecto en campo.

Una parte importante para HACER CUMPLIR la NOM, terminando la revisión de gabinete y después que se hayan realizado las correcciones necesarias de acuerdo con las observaciones encontradas al Proyecto Eléctrico; es la revisión en el sitio de la construcción de las instalaciones eléctricas, constatando que, se ejecuten con base al Proyecto.

A. De acuerdo con el avance en que se encuentre la obra, es recomendable comenzar en:

1. El punto donde se reciben los conductores de suministro o acometida.
2. La subestación (en caso de contar con ella) o medio de desconexión principal.
3. Tableros de distribución.
4. Tableros generales.
5. Circuitos alimentadores.
6. Circuitos derivados.
7. Al mismo tiempo, constatar que los equipos y materiales se instalaran de manera limpia, adecuada y competente.
8. Revisar que se emplean de manera adecuada los métodos de alambrado descritos en el capítulo 3 de la NOM-001.



Conclusiones.

Al trabajar en la UVIE y con el Corresponsable en Instalaciones aprendí una forma eficiente y fácil, de llevar a cabo la revisión de un proyecto, tanto en gabinete como en campo y de la importancia de implementar un "**Código de Colores**" que me facilitó el entendimiento de los planos, para apoyarme en una rápida visualización de lo que ya había revisado y así identificar fácilmente cuáles son los incumplimientos, donde se encuentran y llevar un orden en las revisiones para no tener que estar revisando una y otra vez lo mismo.

Al haber laborado en la UVIE y con el Corresponsable en Instalaciones, me di cuenta de los incumplimientos más comunes con la normativa que se llegan a cometer en la instalación eléctrica, sin importar que tan grande o pequeña sea la obra, ya sea que se trate de un edificio de departamentos, un edificio de usos mixtos o un centro comercial, se repiten reiteradamente estos incumplimientos. Estas malas prácticas se deben a un desconocimiento, por la falta de capacitación del personal que lleva a cabo la ejecución de la instalación.

Aprendí también la importancia de contar con una normatividad en materia de instalaciones eléctricas, en este caso la NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización), que sirve a los ingenieros de las UVIE's y Corresponsables en Instalaciones a tener instalaciones más confiables, contando con un grado razonable de seguridad y sin pretender que la norma se considere como una guía de diseño de instalaciones ni como un manual de instrucciones para personas "no calificadas".

Bibliografía.

- NON-001-SEDE-2012-INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACIÓN)
- Fotos cortesía del Ing. Antonio Macias UVIE y Corresponsable en Instalaciones.
- Imágenes cortesía del Ing. Antonio Macias UVIE y Corresponsable en Instalaciones.

Anexos.

A continuación, presento fotografías de los incumplimientos más comunes en instalaciones y que no cumplen con la NOM.



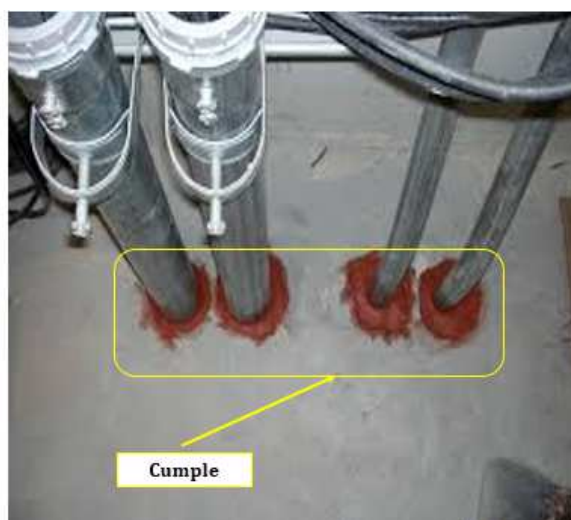
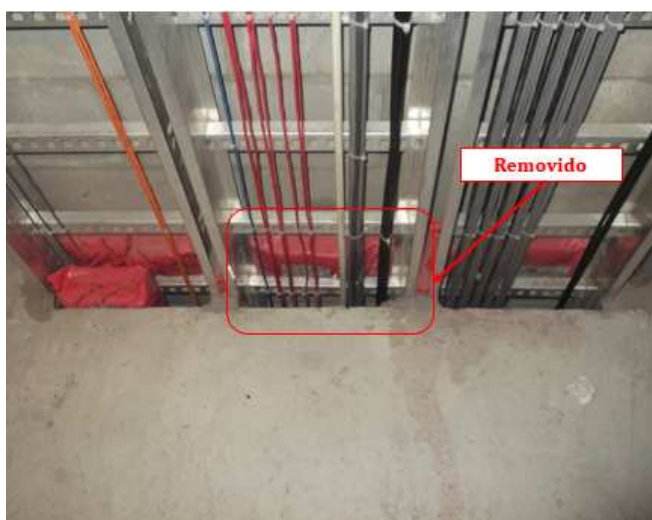
No cumple con el espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico; con base en la sección 110-26.



No cumple con el espacio de trabajo alrededor del equipo eléctrico; con base en la sección 110-26.



No cumple ya que la sección transversal de los conductores fue dañada; con base en la sección 110-14 a).



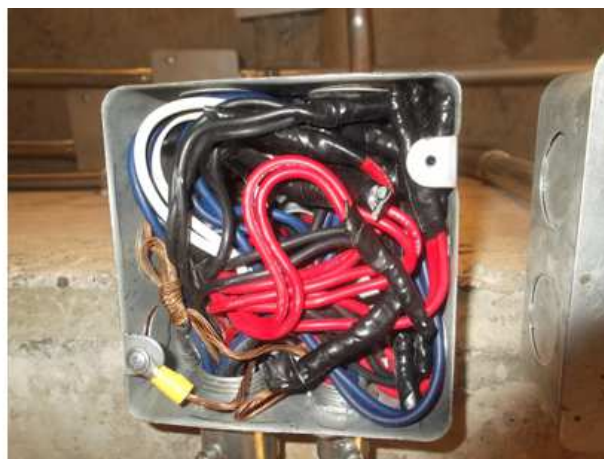
La imagen a la izquierda no cumple con la colocación de sellos cortafuego; con base en la sección 300-21



Los tableros no cuentan con la barra terminal para conductores de puesta a tierra de equipos; con base en la sección 408-40.



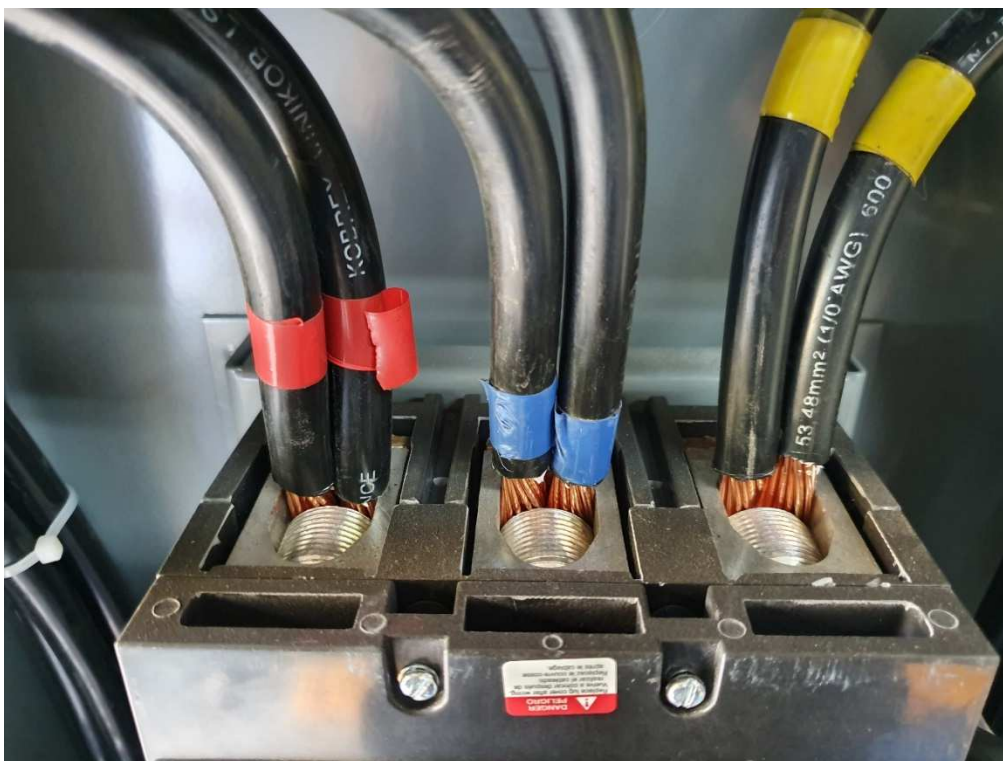
Los tableros no cuentan con la barra terminal para conductores de puesta a tierra de equipos; con base en la sección 408-40.



Se rebase el porcentaje de ocupación de la sección transversal en tuberías y número máximo de conductores en cajas; con base en la sección 314-16 y Tabla 1 capítulo 10.



Dos o más conductores en terminales que son adecuadas para un solo conductor; con base en la sección 110-3 y 110-14 a).



Más de un conductor en terminales que son adecuadas para un solo conductor; con base en la sección 110-3 y 110-14 a).



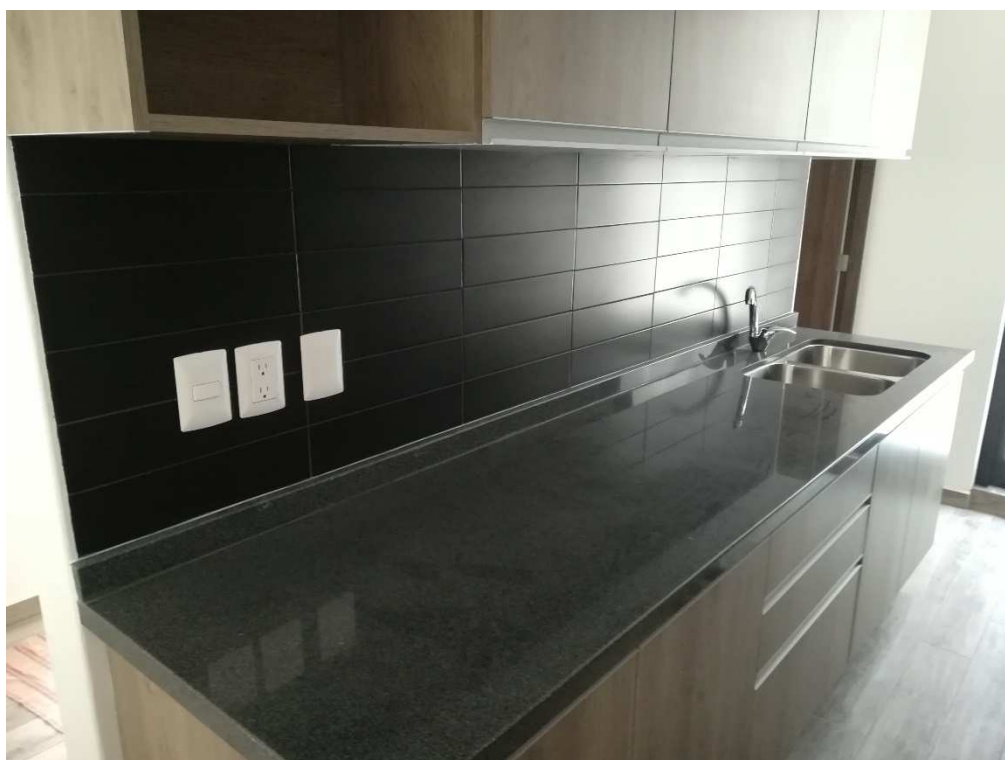
Más de un conductor en terminales que son adecuadas para un solo conductor; con base en la sección 110-3 y 110-14 a).



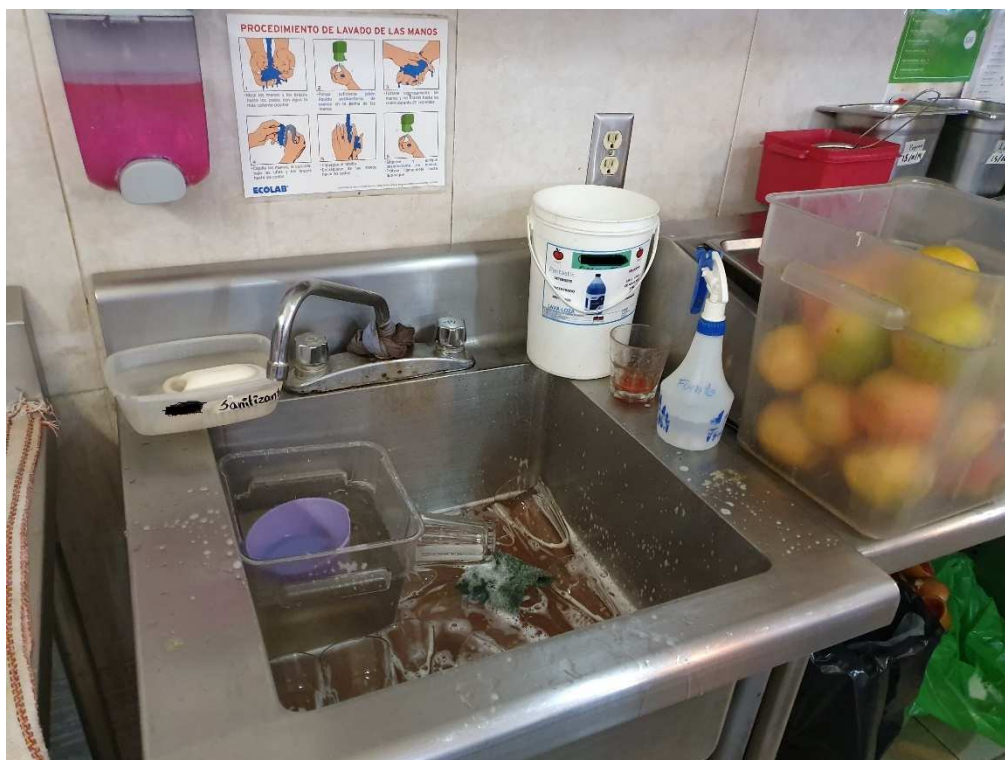
Tableros con aberturas sin utilizar; con base en la sección 110-12 a) y 408-7.



Contacto en baño, sin interruptor de circuito por falla a tierra; con base en la sección 210-8 a).



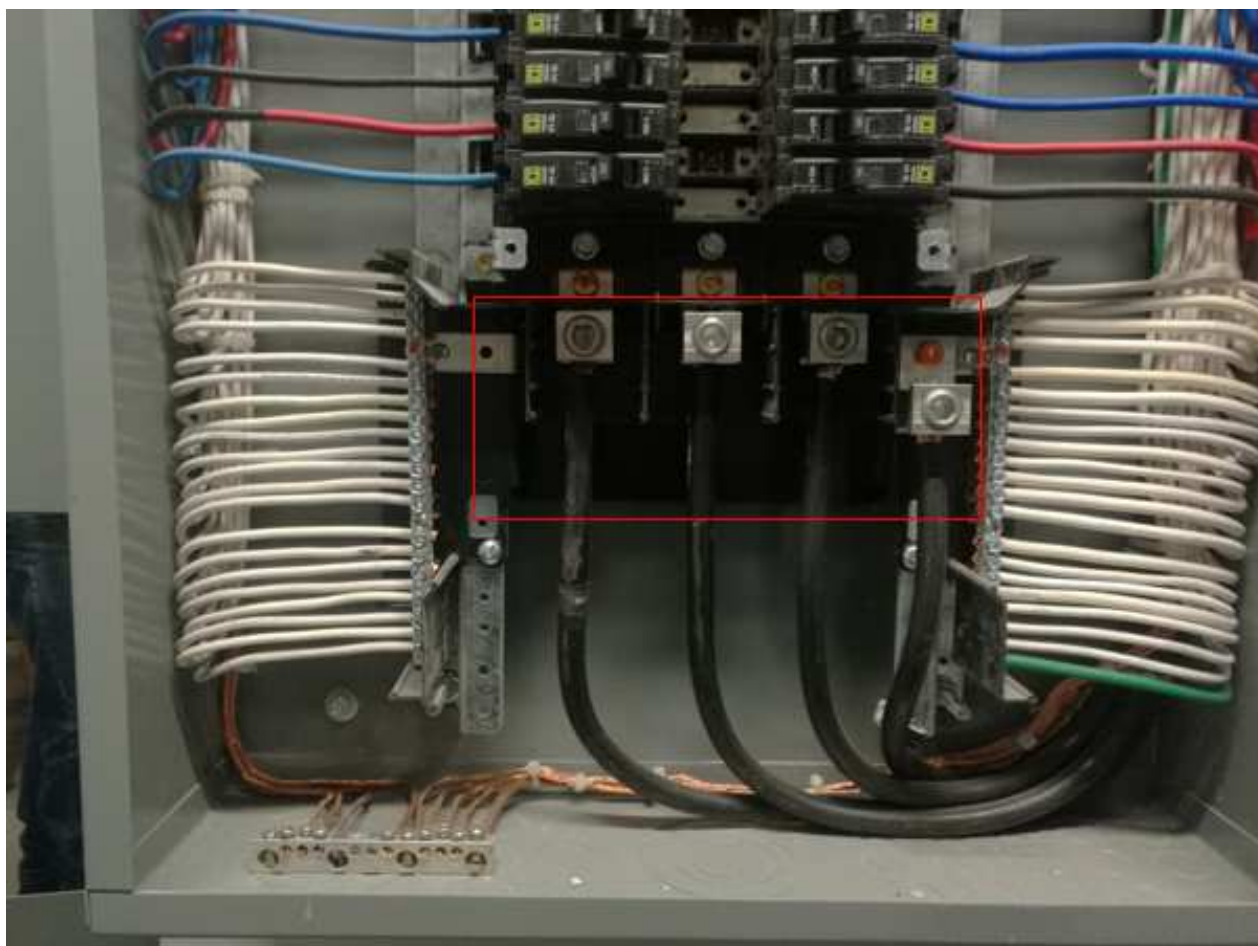
Contactos en cocina, sin interruptor de circuito por falla a tierra; con base en la sección 210-8 a).



Contactos en cocina, sin interruptor de circuito por falla a tierra; con base en la sección 210-8 b).



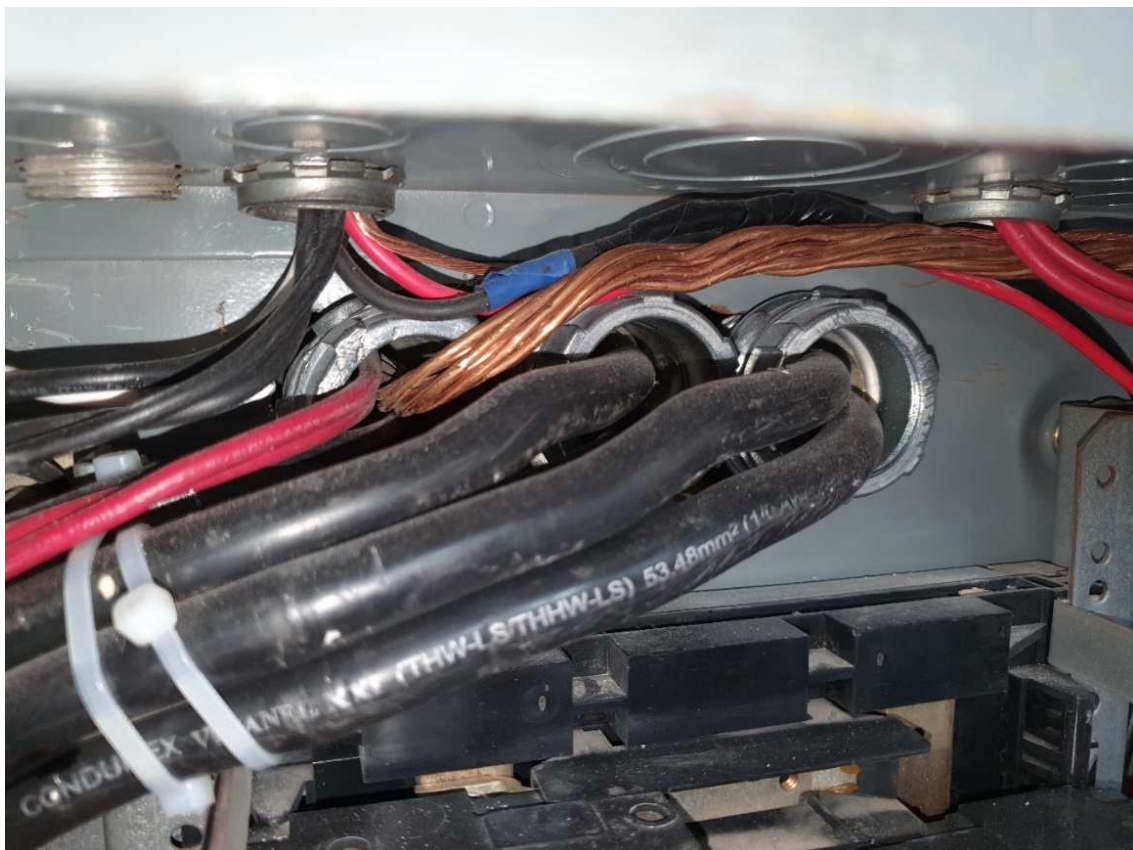
No se tiene continuidad mecánica y eléctrica; con base en la sección 300-110 y 300-12.



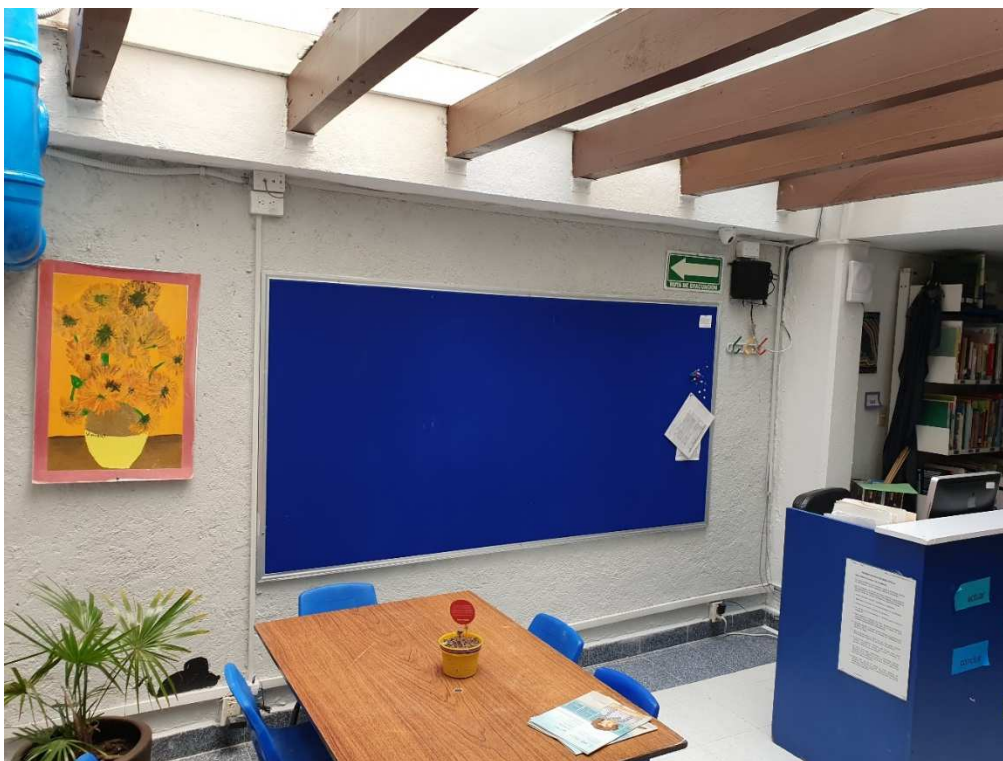
Conductores del alimentador sin identificar; con base en la sección 215-12.



Uso de color verde para identificar los conductores no puestos a tierra; con base en la sección 250-119.



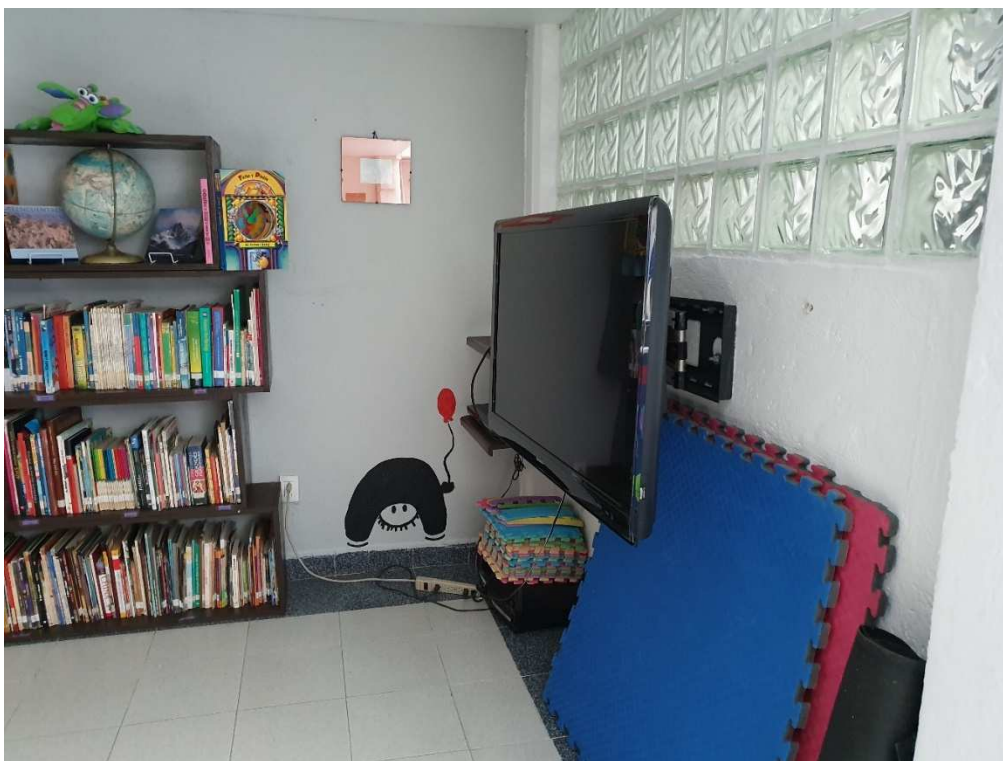
Se están canalizando en diferentes tuberías los conductores del alimentador del mismo circuito; con base en la sección 300-3 b).



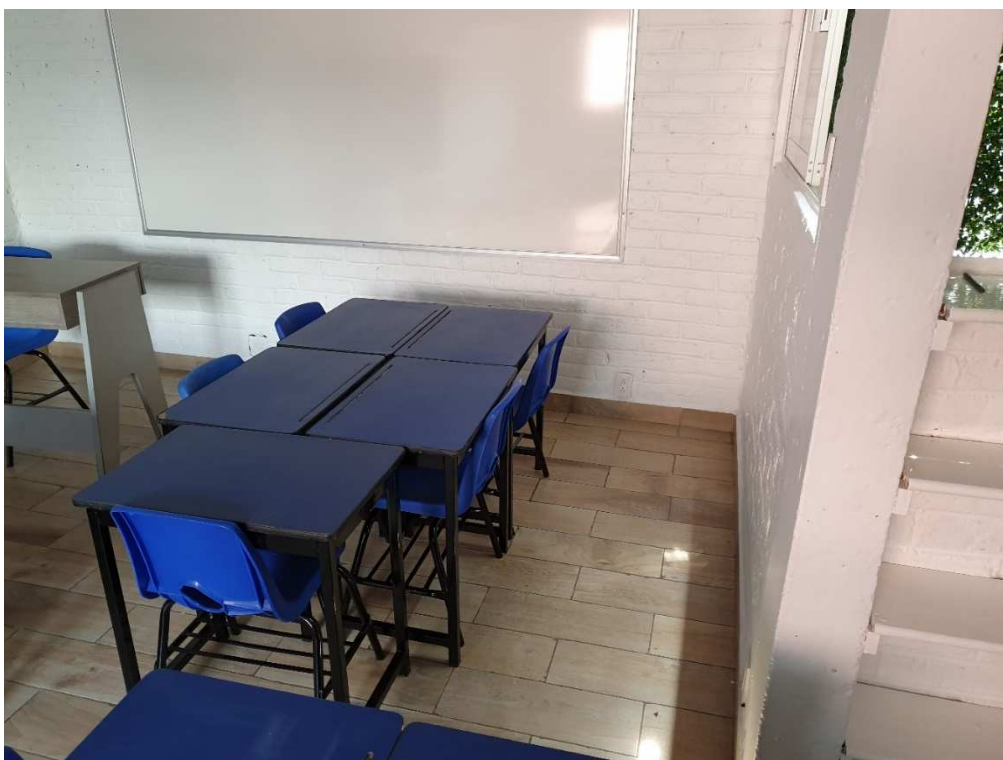
Los contactos en aulas no son contactos a prueba de manipulación; con base en la sección 406-14.



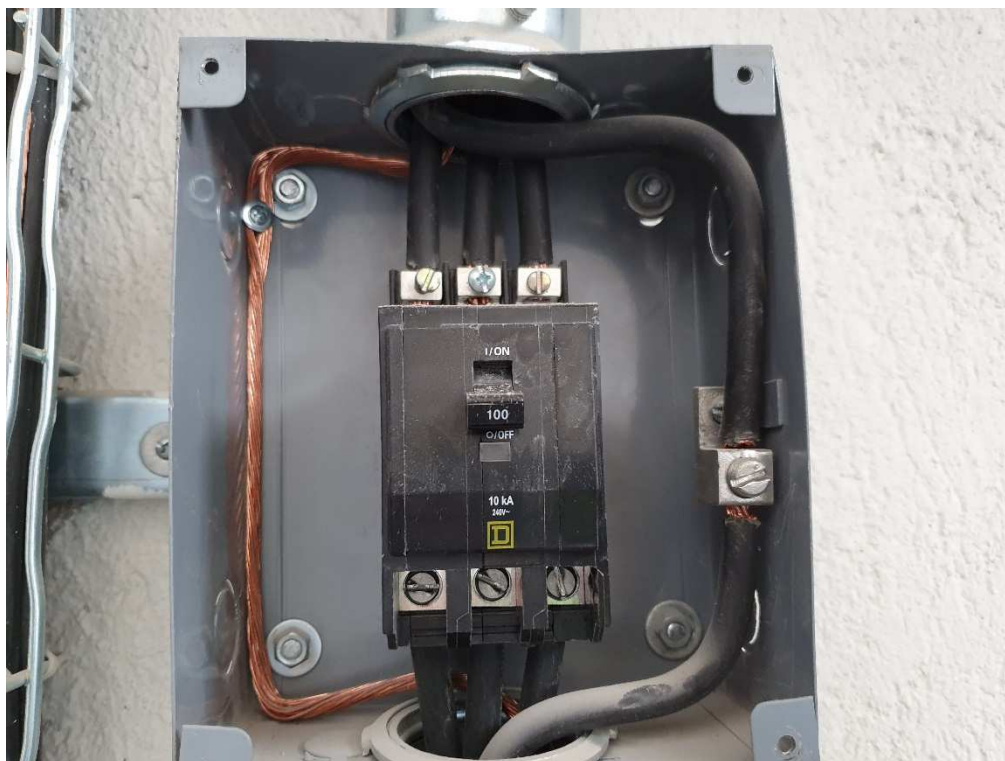
Los contactos en aulas no son contactos a prueba de manipulación; con base en la sección 406-14.



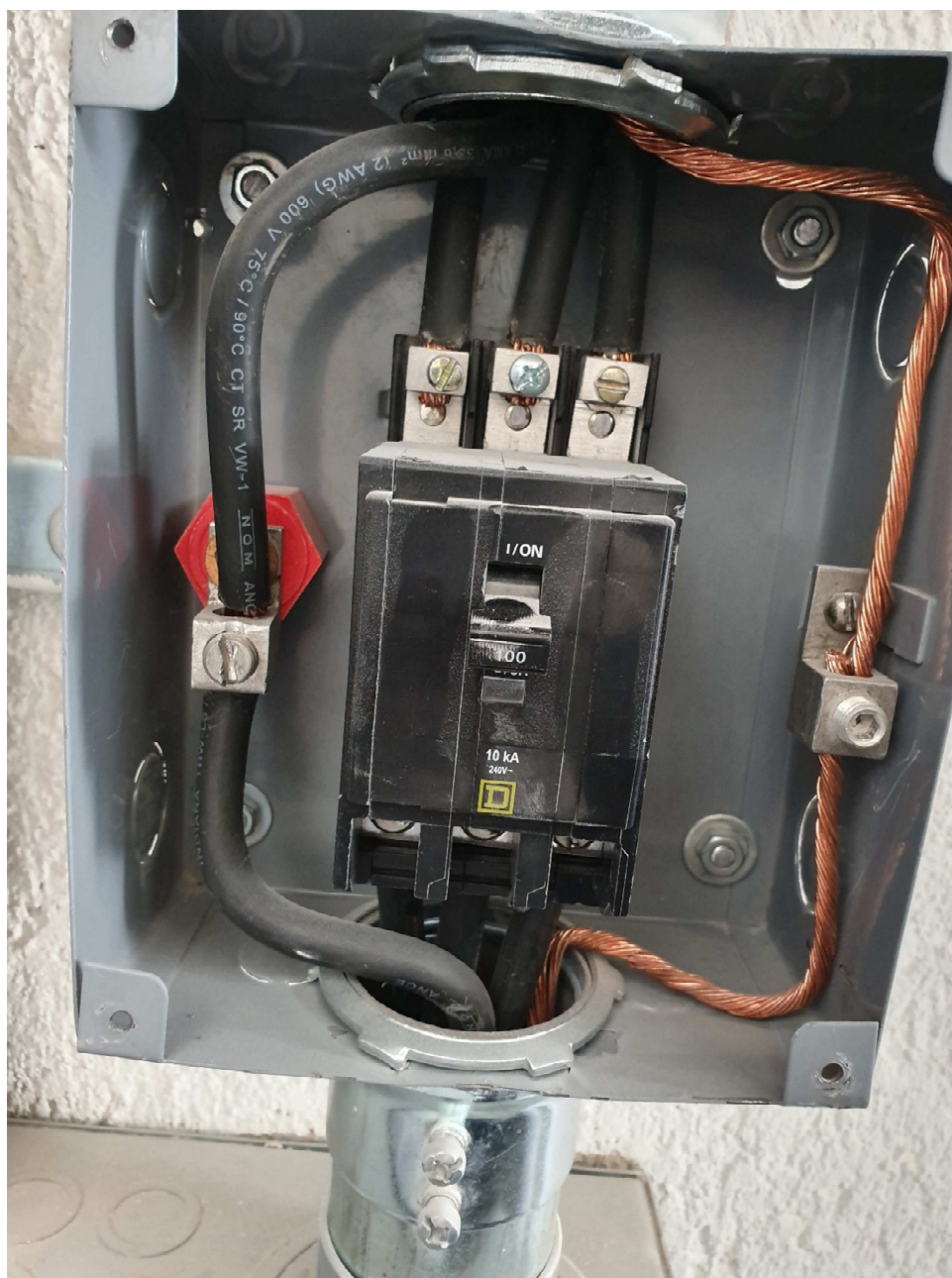
Los contactos en aulas no son contactos a prueba de manipulación; con base en la sección 406-14.



Los contactos en aulas no son contactos a prueba de manipulación; con base en la sección 406-14.



Se está realizando el puente de unión en el lado carga del interruptor; con base en la sección 250-24 a) 5).



Corrección de puente de unión principal; con base en la sección 250-24 a) 5).



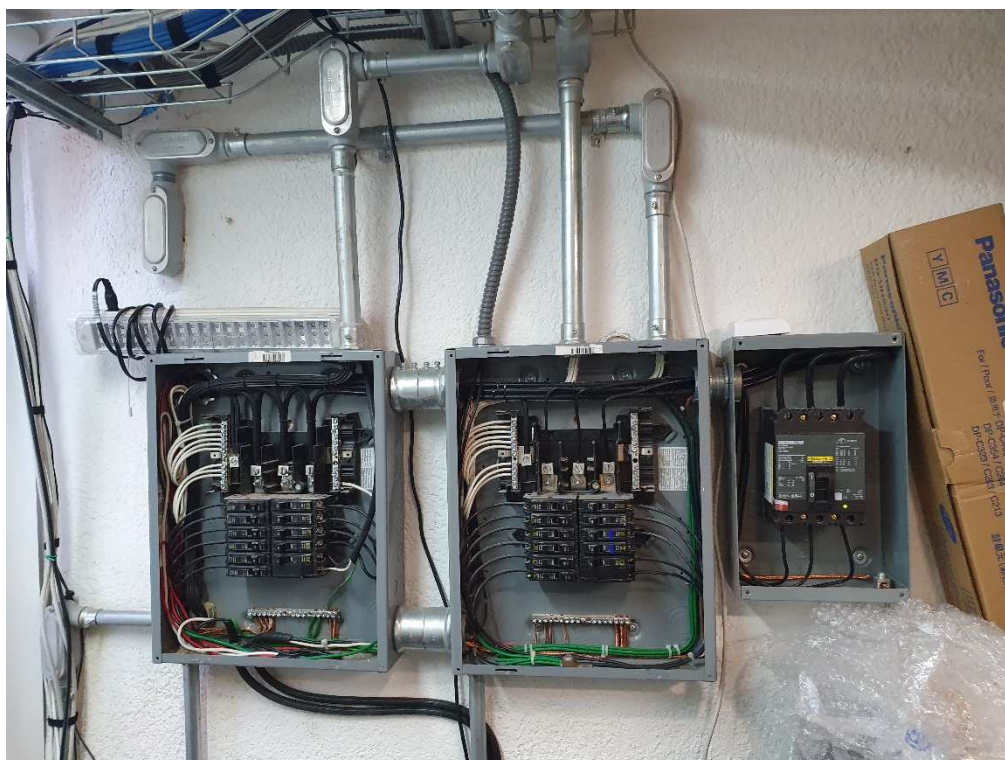
Los conductores no se encuentran protegidos por los fusibles de acuerdo con su ampacidad indicada en la tabla 310-15(b)(16); con base en la sección 240-4.



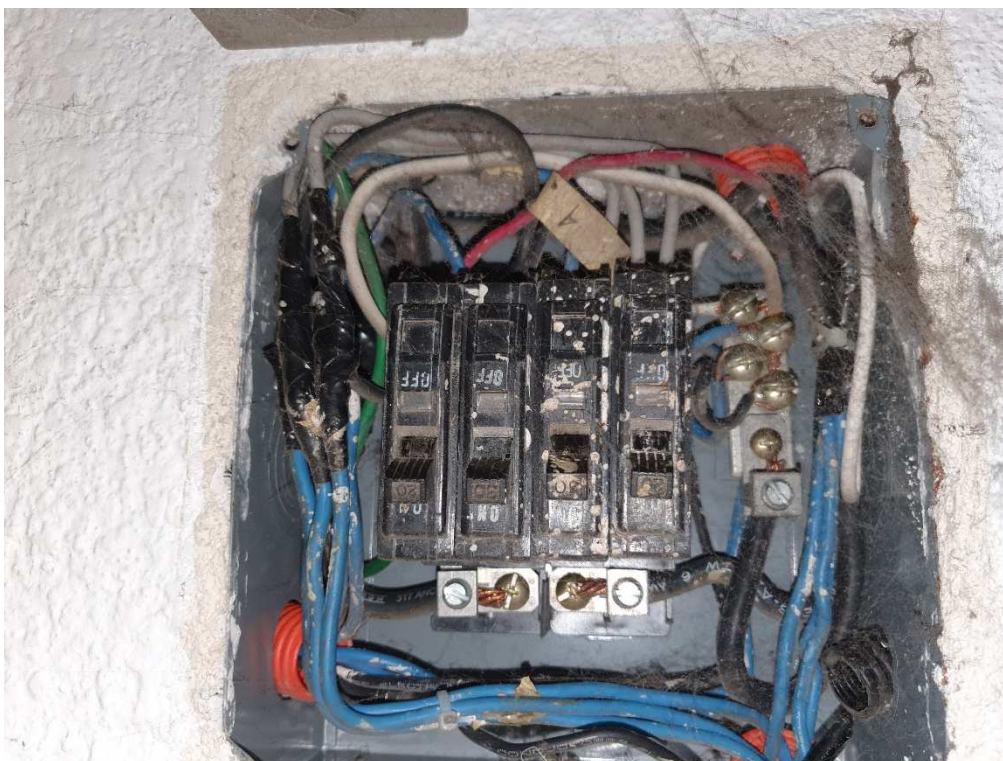
Los conductores no se encuentran protegidos por los fusibles de acuerdo con su ampacidad indicada en la tabla 310-15(b)(16); con base en la sección 240-4.



Están usando cordón flexible tipo uso rudo como parte de la instalación permanente; con base la sección 40-8 (1).



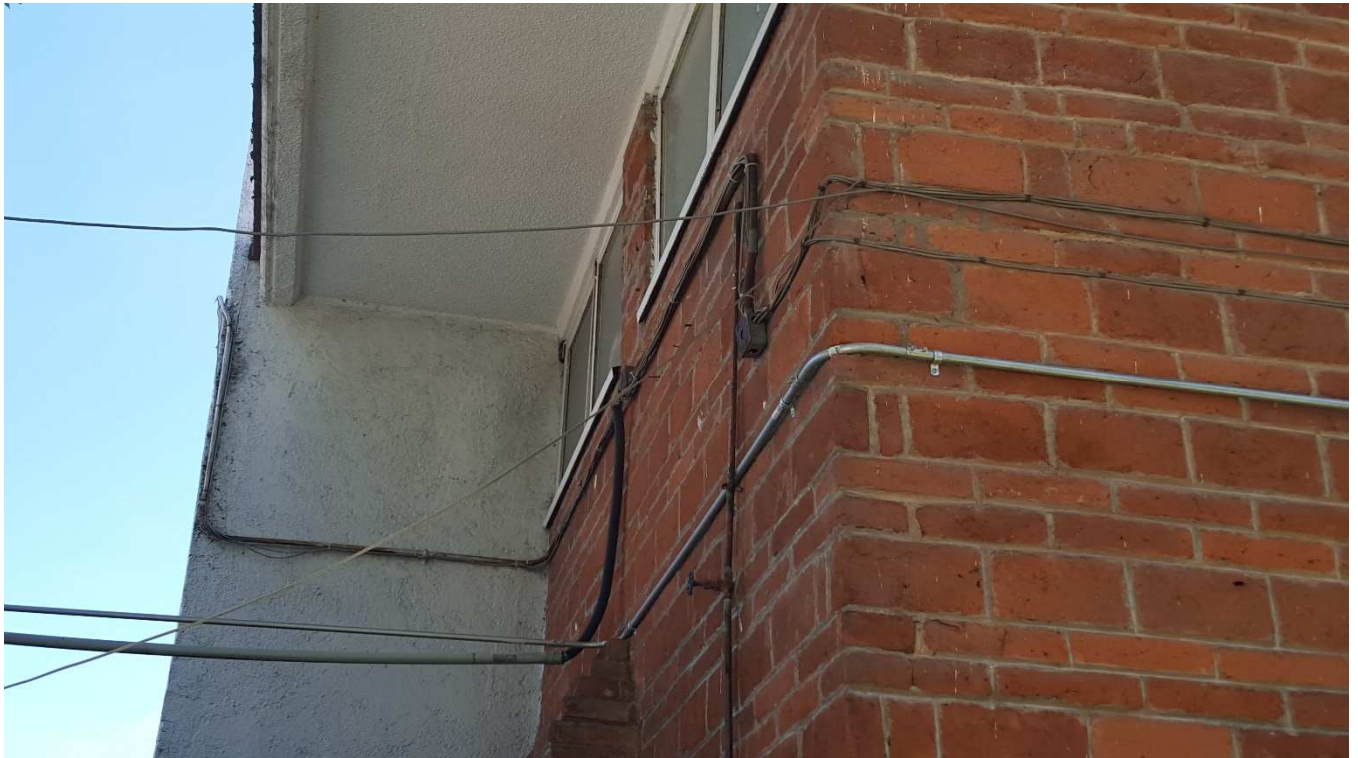
Están usando cordón flexible tipo uso rudo como parte de la instalación permanente; con base la sección 40-8 (1).



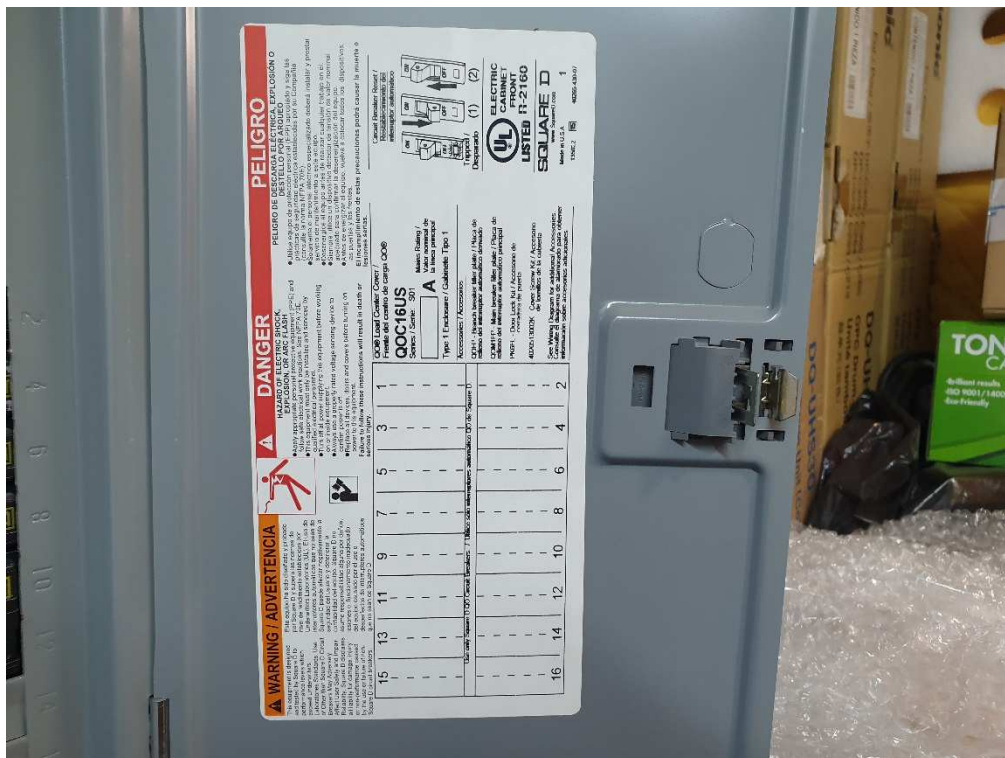
No se tiene conductor de puesta a tierra de equipos en el circuito alimentador; con base en la sección 250-4 a) 5).



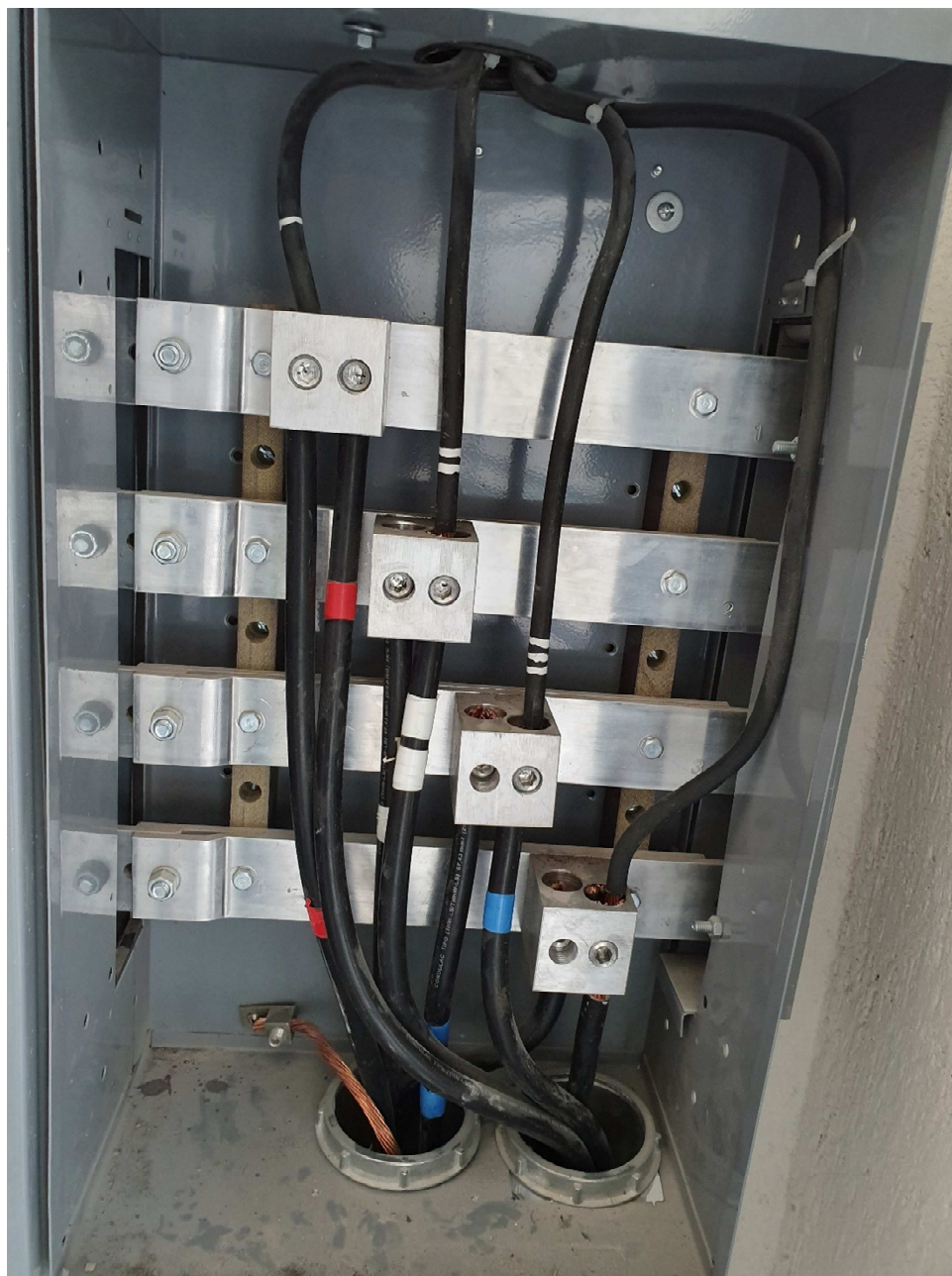
Interruptor de 30A para alimentar circuitos derivados para salidas de contactos; con base en la sección 210-21 b) 2) y 406-4 a).



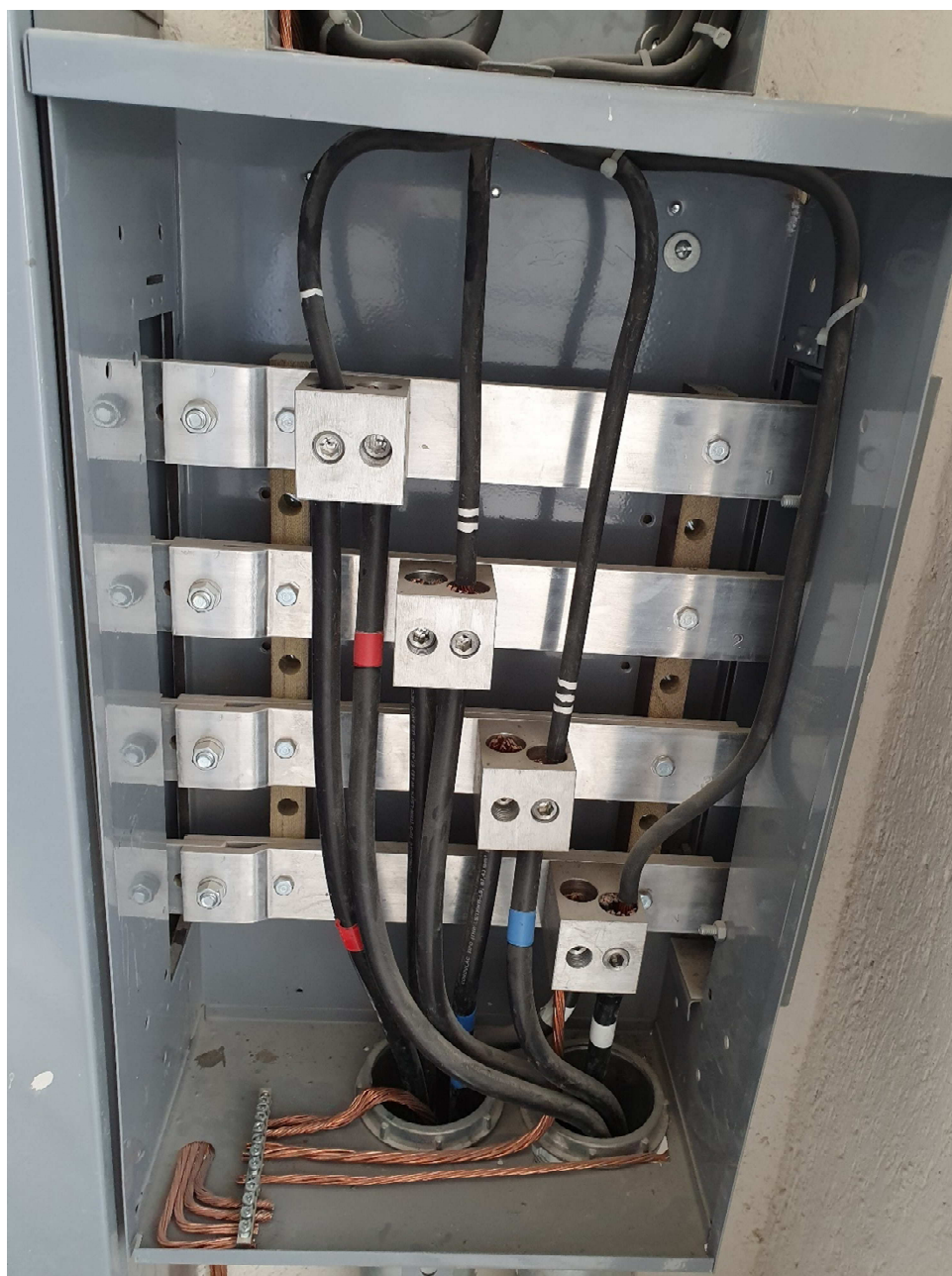
Conductores sin canalizar expuestos a daño físico; con base en la sección 110-27 b) y 300-4.



Los tableros de alumbrado y control no cuentan con su directorio de circuitos; con base en la sección 480-4.



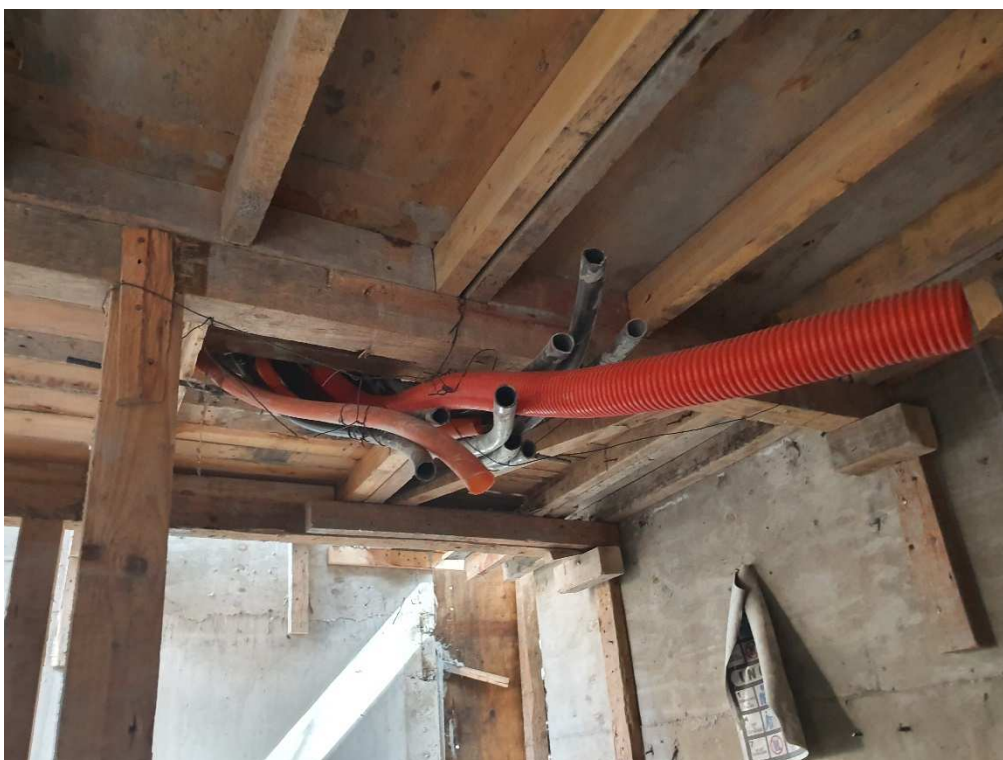
Falta el puente de unión principal en la concentración de medición; con base en la sección 250-24 a) 1).



Corrección de la falta el puente de unión principal en la concentración de medición; con base en la sección 250-24 a) 1).



Uso de tubería Conduit de polietileno en construcciones de más de tres niveles sobre nivel de calle; con base en la sección 364-3.



Uso de tubería Conduit de polietileno en construcciones de más de tres niveles sobre nivel de calle; con base en la sección 364-3.