



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA
“EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS”

INFORME DE TRABAJO PROFESIONAL

Que para obtener el título de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A

ERNESTO GUTIÉRREZ ABAD

ASESOR DE INFORME

M. en C. Edgar Baldemar Agudo Cruz

Vo. Bo.
03/10/2024

Ciudad Universitaria, Cd. Mx, 2024



PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA “EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS”

Objetivo:

Diseñare y desarrollare el proyecto ejecutivo del sistema eléctrico garantizando una instalación eficiente, seguro, confiable para los usuarios de los departamentos y cumpliré las especificaciones, lineamientos técnicos para el uso de la energía eléctrica

Objetivos específicos

Apliqué los criterios generales y técnicos apegados a las recomendaciones que se indican en las normas oficiales mexicanas (NOM-SEDE-001-2012) cumpliendo con las exigencias de normatividad del proyecto eléctrico

Seleccioné los materiales empleados en toda la instalación cumpliendo con las características de certificación, calidad, bajo costo, bajo mantenimiento y mayor vida útil.

Propuse el sistema de iluminación con tecnología led logrando bajar el consumo de energía, mínimo mantenimiento y mayor vida útil.

Implementé el sistema de protección, coordinación contra sobrecarga, corto circuito, control de la conexión y desconexión del circuito eléctrico,

Propuse los cableados para alimentar a los departamentos con las siguientes características, que el cable sea de aluminio, ligeros y resistentes sin cortes ni empalmes, cable armado flexible, con aislamiento XHHW que protege contra corto circuito, sobrecarga que soporte voltajes hasta 600volts.

La seguridad del usuario y del personal de mantenimiento se logra al proponer el sistema de tierra

Índice

Portada	1
Objetivo.....	2
Índice	3
Marco teórico	4
Presentación del proyecto (contexto de participación)	5
Descripción del proyecto	7
Planos para alumbrado	8
Planos para contacto (toma corriente)	9
Planos para alimentadores de fuerza departamentos	9
Planos para alimentación emergencia	10
Planos para cuadro de carga	11
Planos para media tensión	11
Planos para diagrama unifilar	12
Arreglo para la concentración de medidores	12
Sistema de tierra	13
Sistema de protección para descargas atmosféricas	13
Lista de planos	14
Análisis y metodología empleada para el	
Cálculo de circuitos derivados alumbrado y contactos	16
Cálculo de alimentadores a tableros de alumbrado y contactos	17
Cálculo de alimentadores a motores	20
Participación profesional	21
Resultados obtenidos	21
Conclusiones	22
Bibliografía	23
Apéndice A (definiciones)	24
Apéndice B (información técnica)	30
Apéndice C (información gráfica de los planos)	35

Marco teórico

La carrera de ingeniero mecánico electricista tiene un campo de trabajo muy amplio podemos dedicarnos a la construcción de obra electromecánica, supervisión de las instalaciones eléctricas y al desarrollo de proyecto eléctrico en media o baja tensión. En mi caso participe en el proyecto para uso y distribución de energía eléctrica en conjunto de viviendas denominadas departamentos en condominio, cumpliendo todos los requisitos de seguridad, confiabilidad, operación, calidad de materiales indicadas en las normas oficiales mexicanas denominadas NOM-001-SEDE-2012. Para iniciar la propuesta asistí a juntas de coordinación de trabajo con los diferentes diseñadores en particular con el especialista de ingeniería hidrosanitaria, arquitectura, proveedores de equipo, para recabar la información necesaria como son los datos de variables eléctricas de equipos de bombeo hidroneumáticos, elevador de pasajero, los requerimientos de alumbrado, contactos dentro de cada departamento, áreas comunes, cuartos eléctricos, punto de acometida para evitar cruces de tuberías innecesarios, lograr recorrer las distancias menores evitando mayor costo de materiales logrando más eficiencia en nuestro sistema eléctrico. La información solicitada me la entregaron en archivos electrónicos de cada especialidad, en arquitectura se integra por las plantas arquitectónicas de los 6 pisos con mobiliario dentro de los departamentos en los sótanos me marca la ubicación de cisternas, cárcamos de rebombeo, cubo de elevador, cubo de escaleras, cortes generales, fachadas, azoteas, acceso principal, planta de conjunto indicando ubicación de los requerimientos en todas las áreas. Con todos los datos recabados en reuniones de trabajo, logré dar inicio al desarrollo del anteproyecto en su totalidad y obtener un valor estimado de la magnitud de cargas instalada.

El edificio está conformado por 16 departamentos distribuidos en 6 niveles desde el nivel N+1.25 hasta N+18.60, áreas para estacionamiento repartidos en 3 sótanos. El acceso principal es por planta baja donde se observa la fachada de la casona y una explanada que luce para darle vida a los deptos.

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Contexto de la participación en este proyecto me tocó diseñar el sistema de distribución de energía eléctrica por lo que se generó toda la información en archivos electrónicos y se presentó en AutoCAD de acuerdo como se acordó en las reuniones de trabajo lo entrega en la siguiente orden, alumbrado, contactos, fuerza, sistema de tierra, subestación, concentración de medidores, cuadro de cargas, diagrama unifilar y memorias de cálculo.

Realicé el proyecto ejecutivo de toda la instalación eléctrica del edificio departamentos elaboré las carpetas en archivo electrónico junto con la carpeta impresa en planos de 60x90cm. En esta ocasión fui líder de proyecto, me tocó negociar con el cliente con respecto a costos presentándole el presupuesto total para la ejecución y negocié los tiempos de entrega. Me presenté en su oficina del cliente para escuchar sus requerimientos y darle mis propuestas y soluciones con el objetivo de que la instalación sea segura, confiable, económica de primera calidad cumpliendo con la normatividad y los reglamentos que solicitan las autoridades competentes y una vez autorizadas para su construcción también cumplan con la unidad de verificación de instalaciones eléctricas (UVIE).

Para su entrega en tiempo, forma y mandarlo a revisión, trámites ante las autoridades. Todo este trabajo lo realicé partiendo de las necesidades que el coordinador del proyecto general nos indicó en sus criterios de diseño para cada área. Participé en forma directa en las juntas de coordinación con las diferentes especialidades para obtener los datos de las características eléctricas de sus equipos , nos reunimos en varias juntas de obra programadas con el objeto de conciliar criterios de diseño, resolverlo y darle soluciones a los problemas técnicos de nuestra instalación, así como de las trayectorias de instalaciones, canalizaciones, tableros, cuarto eléctrico, subestación punto de acometida con el objeto de dimensionar los ductos verticales que nos permitan alojar las tuberías y evitar interferencias en las trayectorias de los diferentes fluidos. Tomando en

cuenta aspectos muy importantes como: economía, flexibilidad, funcionalidad y seguridad del usuario

En este proyecto conté con el apoyo de estudiantes de la facultad de ingeniería. Para desarrollar este trabajo tuve la oportunidad de darles capacitación del diseño y cálculo de todo el proceso del proyecto ejecutivo aportando los conocimientos adquiridos en la materia de instalaciones eléctricas e iluminación; les expliqué las actividades como proyectista, sus funciones que realizaron y que forma parte de su experiencia aprovechando sus conocimientos de dibujo asistido por computadora, Excel, Word. Trabajé desde la biblioteca central, me acerqué para que los estudiantes no pierdan tiempo en traslado logrando que sigan con sus actividades escolares. Para mis colaboradores fue una gran oportunidad, una experiencia donde aprendieron a realizar el proyecto y les gustó tanto que en la actualidad se dedican profesionalmente en el campo de las instalaciones eléctricas fungiendo como proyectista, dibujando planos en autocad, construyendo instalaciones eléctricas.

En el transcurso por la facultad la materia que más me gustó fue la asignatura llamada instalaciones Eléctricas e Iluminación donde aprendí todos los conceptos básicos de una instalación , conceptos teóricos para el cálculo de todas las variables eléctricas que nos permiten seleccionar los diferentes tipos de cables conductores; toda la variedad canalizaciones como tuberías ductos charolas , las protecciones desde un medio de desconexión interruptores termomagnéticos, los tableros donde alojamos nuestras protecciones, también el diseño de la iluminación y quedando bien claro las definiciones de voltaje, corriente, potencia, resistencia, y nuestras leyes universales que nos gobiernan como la ley de Ohm, ley de Watts, ley de Joule y las leyes del electromagnetismo todos los elementos que forman parte de nuestras instalaciones. Logré aplicar todos los conocimientos adquiridos en esta materia para la realización de este trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El suministro de energía eléctrica estará a cargo de la Comisión Federal de Electricidad, mediante una acometida subterránea en media tensión con carga total instalado 168.813kva y un factor de demanda del 60% seleccionamos un transformador trifásico de 112.5KVA, con un voltaje en media tensión de 23kv y del lado de baja tensión 220/127(volts), 60 Hz, conexión delta-estrella, 3 Fases, 4 Hilos con un alimentador trifásico en media tensión, que está formado por una canalización corrugada del tipo pad, 4 tubos de 103mm con cable XLP de 1/0 y un cable desnudo calibre 1/0, que alimenta el transformador del lado primario media tensión y del lado secundario baja tensión tenemos un circuito alimentador formado por una charola de aluminio de 30cm con un cableado de cobre calibre 3/0 dos por fase, dos para el neutro también de 3/0 más cable desnudo calibre 1/0 llegando a la concentración de medidores para su distribución de la energía a cada depto. La carga se repartirá en planta baja donde está la concentración de medidores, cada uno de los departamentos contará con su equipo de medición independiente con un interruptor termomagnético bifásico. También propuse un medidor para servicios propios del edificio, en lo relativo a la eficiencia energética que impacta en los usuarios como ahorro en el pago del recibo de luz, propuse el alumbrado con luminarias de tecnología led logrando bajar la potencia para alumbrado hasta un 70% en comparación con luminarias incandescente. En este proyecto presenté los alimentadores subgenerales a cada departamento con conductores de aluminio con armadura metálica del tipo (MC) para garantizar la continuidad desde la concentración de medidores hasta cada departamento evitando empalmes en el recorrido, con canalización en charola de aluminio, su aislamiento es XHHW-LS, 75°C, 600V, antífama, baja emisión de humos tóxicos, de la marca STABILOY.

PLANOS PARA ALUMBRADO

La presentación de mis planos cumple con la ubicación de los luminarios dentro de los departamentos, en áreas comunes indicando la trayectoria de las tuberías con cédula de cableado, mostrando a qué circuito pertenece para su control y a qué tablero pertenece y sus controles como: apagadores, interruptores individuales, sensores de presencia, y la localización de los tableros de zona que los alimenten.

El diseño de mi sistema de iluminación propicia un confort visual para el buen desarrollo de las tareas esenciales dentro del departamento sin fatiga para la vista; además de reducir fallas del sistema eléctrico y accidentes de trabajo en mis planos de alumbrado represente la ubicación de las luminarias con tecnología led, accesorios como apagadores sencillos, apagadores de escalera, sensores de presencia, sensores ultrasónicos, en trayectoria de tuberías se indicó su cableado con cédula y se referencia al nombre de tablero que corresponde con una letra y número de circuito que le corresponde. Consideré tuberías independientes para alumbrado voltaje normal y tuberías independientes para voltaje generado en emergencia.

Para alumbrado exterior y áreas comunes como estacionamiento se generó un plano independiente plasmado en una planta arquitectónica de conjunto. Para complementar la información de la luminaria se entregó la ficha técnica de cada luminaria con nombre marca, modelo, previa conciliación y autorización por parte del cliente.

Anexo plano en apéndice C

PLANOS PARA CONTACTOS (TOMACORRIENTE) DE SERVICIO NORMAL

En esta presentación de los planos indiqué la ubicación de los contactos trayectorias de tuberías, identificación de cada contacto localización de tablero previamente autorizados y conciliados. Toda la trayectoria se realizó por piso con tubería poliflex color rojo con diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$, salimos de los tableros para bajar a piso, logrando reducir las distancias de tuberías, cableados, trabajos de ranura en muro se disminuye y no se atraviesa el muro en corte horizontal que está prohibido. También se atendió las alturas de las salidas con respecto a nivel de piso terminado, para el diseño de los circuitos dentro del departamento analizo las cargas más grandes y se decidió dejar un circuito independiente para el refrigerador, otro para el microondas y otro para el centro de lavado.

Para los contactos de uso general se agruparon 5 salidas formando un circuito de 1,500 watts con esta distribución logramos que en cada circuito no circule más de 20 amperes por lo que el cable seleccionado es calibre 10 A.W.C. con una cédula de cableado indicamos el número, calibre de conductores; diámetro de tubería, con letra el nombre de tablero donde se conecta, número de circuito que le corresponde dentro del tablero.

En esta ocasión todas las cargas para contacto son monofásicas a 127 volts.

Anexo plano en apéndice C

PLANOS ALIMENTADORES DE FUERZA DEPARTAMENTOS

Indiqué en una planta arquitectónica general la ubicación de los tableros generales, subgenerales de cada departamento; realicé estos planos en isométrico representado la trayectoria de ductos de cada nivel, planta baja, primer, segundo, tercero, cuarto, quinto piso, trayectoria de las canalizaciones, cableados resaltando la ubicación de los tableros que alimentan a cada departamento.

La trayectoria inicia en la concentración de medidores que se encuentra sótano 1, recorre hasta el tablero que se encuentra dentro del departamento alimentando su carga, propuse un cable de aluminio con armadura de acero helicoidal de la marca STABILOY montado en una charola de aluminio con el objetivo que el tramo de cableado será una pieza sin conexiones ni empalmes garantizando la continuidad y privacidad de cada departamento, atendiendo una prioridad solicitada por el cliente. Toda la canalización es en charola de aluminio de diferentes medidas indicada con una cédula de cableado, tamaño charola, calibre del conductor, número de conductores y nombre del tablero a que se conecta en cada depto. Cada departamento cuenta con un tablero de distribución bifásico del tipo NQ DE 14" de 18 circuitos el interruptor principal es de 2px50 de la marca SQUARD En la planta baja se ubica un tablero de distribución bifásico del tipo NQ DE 14" de 18 circuitos para alimentar la iluminación de planta baja, sótanos, el cubo de elevadores, recepción la iluminación de la escalera.

Anexo plano apéndice c

PLANOS PARA ALIMENTACIÓN EN EMERGENCIA

Realicé planos para circuitos en emergencia con el siguiente criterio, fue alimentar la carga de servicios propios del edificio como es la carga de alumbrado estacionamientos, alumbrado pasillos áreas comunes, carga para alimentar el elevador y toda la carga para equipos de bombeo (equipo hidroneumático, bomba de achique, bomba para agua pluvial) considerando un factor de demanda del 80%. el cálculo nos propuso una planta de 30KW, 3f, 4h, 60hz, altitud de operación 2400 (m.s.n.m.), con interruptor de transferencia y caseta acústica para cumplir con los niveles de ruido de 70 dB.

También se entregó otro plano alumbrado emergencia, plano para alimentadores en voltaje emergencia, indicando trayectorias con su cédula de cableado, la ubicación de sus tableros de control para las diferentes cisternas, un alimentador para el elevador que llega a su cuarto de máquinas conectando a su tablero y un

tablero exclusivo para el alumbrado que alimenta con circuitos derivados en estacionamiento sótanos, pasillos y áreas comunes.

Anexo plano en apéndice C

PLANOS DE CUADROS DE CARGA.

De acuerdo con las necesidades de mi proyecto dibujé 2 planos donde se representan los cuadros de carga de cada departamento y los cuadros de carga de tableros en emergencia para servicios propios.

En cada cuadro de carga indico: tipo de tablero, localización, nombre tablero, tensión (220/127) número de fases, neutro, caída de tensión por cálculo, longitud del cableado, calibre del cableado, número de hilos, calibre del cable de tierra desbalanceo entre fases menor al 3%, 25% de reserva en espacios, potencia total, potencia por fases, capacidad de interruptores termomagnéticos derivados, capacidad interruptora principal. Así como corriente nominal, corriente interruptora, corriente en barras del tablero subgenerales y generales. Elabore un cuadro de resumen de cargas, indicando potencia total, así como el desbalanceo total.

Anexo plano apéndice C

PLANO PARA MEDIA TENSIÓN

Estos planos para media tensión se mandaron con un ingeniero de proyecto que realizará el proyecto de media tensión entregando los cálculos y planos firmados acompañado con su cédula profesional debido a que yo no conté con este requisito y lo complementé con un plano independiente indicando el recorrido de la trayectoria desde el punto de acometida que fue conciliado con C.F.E. hasta el registro para media tensión a pie del transformador. Toda la trayectoria es subterránea con tubería de polietileno alta densidad corrugada (PAD) de 103mm arreglado con un banco de 4 tubos y su cable para media tensión del tipo XLP de 1/0 en aluminio más un cable desnudo calibre 1/0 hasta nuestra subestación llegando a un registro de media tensión normado por C.F.E. a pie del

transformador acompañado con detalles de canalizaciones, registros, conexiones y notas y está indicado en el plano IE-SE-01

Anexo plano apéndice C

PLANO DIAGRAMA UNIFILAR

Representa la distribución del sistema eléctrico que contiene toda la información técnica para la alimentación, control, protección de todas las cargas, equipos en este diagrama a una línea represente gráficamente la distribución de energía con la simbología, indicando las variables eléctricas principales, características de subestación, planta de emergencia, conexión a tierra, la distribución de la energía eléctrica desde el punto acometida hasta la carga más lejana. En esta representación aparecen las características de todas nuestras tuberías, protecciones, tableros, elementos de la subestación, características de la planta generadora de energía eléctrica cables destinados para su aterrizaje, zapatas, elementos de control y medición, corriente nominal, corriente de marco, la distancia recorrida del cableado en metros, caída de tensión, diámetro de tuberías, número de conductores, calibre de conductores, calibre del cable desnudo, potencia en watts, potencia en KVA resumen de la carga instalada, interruptores termomagnéticos: marca modelo, capacidad interruptora, corriente nominal, tipo de sistema monofásico, bifásico, trifásico, representación de la acometida en media tensión, subestación, tableros generales, tableros sub generales indicando su nombre su ubicación, si son 1 fase, 2 fase, 3 fases, sistema trifásico a 3 fases, 4 hilos, voltajes, frecuencias, capacidad de corriente en barras de cobre, considere interruptor principal, marco, corriente nominal capacidad interruptora, marca y número de catálogo.

Anexo plano apéndice C

ARREGLO PARA CONCENTRACION DE MEDIDORES

En la planta baja a la entrada del edificio se cuenta con una concentración de medidores e interruptores, indicando las características de la base de medición para 5 puntas y barras de 100 amperes, 2 fases, 3 hilos para un sistema bifásico

con neutro y voltajes de 220/127v Una protección automática con un interruptor bifásico de 2Px50A de donde parten los alimentadores de cada departamento y tablero de áreas comunes.

SISTEMAS DE TIERRAS

El diseño de este sistema contiene la distribución, representación de todos los elementos, componentes del aterrizaje a través de electrodos de tierra propuestos por 3 varillas de aterrizaje coper wear de 3m y un diámetro de $\frac{3}{4}$ con registros con tapa para tráfico pesado, enlazada con cable de cobre calibre 4/0 unidos con moldes para soldadura Cadwell formando el arreglo delta.

Interconectada con una malla perimetral con cable trenzado de 32 hilos que recorre todo el perímetro y aterriza todas las columnas de acero con moldes Cadwell del tipo placa de acero con cable con este arreglo garantizamos una baja resistencia menor a 5 ohm.

Anexo plano apéndice C

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARARRAYOS

Propuse un sistema de protección contra caída de rayos con el objetivo de blindar al edificio y proteger los residentes de los departamentos y público en general de los efectos destructivos de los rayos y salvaguardar la vida de las personas, propuse una punta ionizante con un radio de cobertura de 25m montada en un mastín de 6.5m de altura y un cable de cobre trenzado de 28 hilos conectado a una delta como lo indiqué en el plano IE-PAR-01. Este plano lo realicé en la planta arquitectónica de sótano N-6.45 y plano azotea. Representé los componentes del sistema, desde la punta ionizante, el mastín, cable cobre, tuberías y la conexión a delta formada por 3 varillas coper wear enlazadas con cable de cobre 4/0 y unidos con soldadura cadwel.

- Anexo plano apéndice C

LISTA DE PLANOS

Mi presentación de los planos cumple con los nombres, claves y número de plano de acuerdo con la siguiente nomenclatura. El primer grupo de letras se debe formar siempre con iniciales 'IE', que significa Instalación Eléctrica. El segundo grupo indica las subespecialidades, (alumbrado, contactos, fuerza, diagrama unifilar, cuadro guías mecánicas, alumbrado exterior), la tercera partida nos indica la ubicación referida al nivel de piso terminado del área proyectada del inmueble:

- ✓ ALUM (Alumbrado)
- ✓ CON (contactos, Receptáculos)
- ✓ CR (contactos de tensión regulada)
- ✓ ALIM (Alimentaciones Generales)
- ✓ PAR (Pararrayos)
- ✓ GM (Guía Mecánica)
- ✓ FCM (Fuerza Casa de Máquinas)
- ✓ AE (Alumbrado Exterior)
- ✓ F (Fuerza).
- ✓ CC (Cuadros de Carga)
- ✓ DU (Diagrama Unifilar)
- ✓ CV (Corte Vertical)
- ✓ (-1) Primer nivel de sótano
- ✓ Planta baja.
- ✓ MZ (Mezanine).
- ✓ Primer piso.
- ✓ Segundo piso.
- ✓ Tercer piso, etc.
- ✓ AZ (Azotea).

Los planos del diseño los entregué dibujados en AutoCAD, de versión 2014 autorizada por mi cliente impresos en papel bond 90x60 para su revisión y en archivo electrónico en una memoria USB en el momento a los planos definitivos

- Lista de planos proyecto ejecutivo

- IE-ALUM-01 alumbrado 1° nivel, acceso
- IE-ALUM-02 alum-panta 2° nivel, acceso planta 2° nivel
- IE-ALUM-03 alumbrado planta 3° nivel N+9.0, planta 4°N+12.50
- IE-ALUM-04 alumbrado planta 5° nivel N+16.00, planta 6° nivel +19.60
- IE-CON-01 contactos panta 1° nivel, acceso N+0.00, planta 2° nivel
- IIE-CON-02 contactos planta 3° nivel N+9.0, planta 4°N+12.50
- IE-CON-03 contactos planta 5° nivel N+16.00, planta 6° nivel +19.60
- IE-ALIM-01 alimentador sótano estacionamiento N-4.575, N-6.5, N-3.05,
- IE-ALIM-02 alimentador primer nivel, acceso N+0.0/N+1.8, 2° nivel N+5.4
- IE-ALIM-03 alimentador 3° nivel N+9.0,
- IE-ALIM-04 alimentador 4° nivel N+16.00, planta 5° nivel N+19.60
- IE-ALIM-05 alimentador azotea N+23.10, elevador cuarto de máquinas
- IE-ALIM-06 alimentación proyección isométrica
- IE-DU-01 diagrama unifilar sin escala
- IE-ST-01 sistema de tierra sótano estacionamiento N-4.575 Y N-6.10
- IE-SUB-01 subestación eléctrica planta baja
- IE-PAR-01 sistema pararrayos
- IE-CC-01 cuadro de carga
- IE-ISO-01 isométricos alimentadores

ANÁLISIS Y METODOLOGÍA PARA CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS ALUMBRADO Y CONTACTOS

Los circuitos derivados de alumbrado y contactos se calcularon de 15, 20 y 30 amperes, tomando en cuenta; la carga, los factores de agrupamiento y temperatura, así como no tener una caída de tensión mayor al 2.5 %.

Los cálculos de los circuitos derivados se realizaron utilizando la tabla “HOJA DE CÁLCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS” que se anexan en el plano IE-cc-01

La forma de llenar estas hojas se describe a continuación:

La corriente nominal se calculó de acuerdo con la fórmula:

CARGAS MONOFÁSICAS CARGAS BIFÁSICAS CARGAS TRIFÁSICAS

$$I_n = \frac{KVA}{V_n}$$

$$I_n = \frac{KVA}{V_f}$$

$$I_n = \frac{KVA}{\sqrt{3} \times V_f}$$

Donde:

I_n = Corriente nominal

KVA = potencia en KVA

V_n = Voltaje fase a neutro (volts)

V_f = Voltaje entre fases (volts)

La corriente nominal de los motores se obtuvo de los datos proporcionados por el especialista correspondiente.

La corriente de cálculo para los circuitos derivados de alumbrado y contactos se obtuvo de la fórmula:

$$I_c = FCC * I_n$$

Donde:

FCC = Factor de Carga Continua

La corriente de cálculo para los circuitos derivados de motores se obtuvo de acuerdo con la fórmula:

$$I_c = 1.25 I_n$$

b) La corriente corregida se calculó de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_{corr} = \frac{I_n}{F.A * F.T.}$$

Donde:

F.A. = Factor de agrupamiento

F.T. = Factor de temperatura

- c) El conductor seleccionado por corriente se obtuvo de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2005
- d) El cálculo de la sección transversal del conductor se obtuvo de la siguiente expresión:

CARGAS MONOFÁSICAS

$$S = \frac{4L I_n}{V_n * e\%}$$

CARGAS BIFÁSICAS

$$S = \frac{4L I_n}{V_f * e\%}$$

CARGAS TRIFÁSICAS

$$S = \frac{2L \sqrt{3} I_n}{V_n * e\%}$$

Donde:

$e\%$ = *Caída de tensión de cálculo*
 S = Sección del conductor en mm^2

- e) El conductor seleccionado por la caída de tensión se obtuvo también de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2012
- f) Con los calibres seleccionados por caída de tensión y por corriente corregida, se seleccionó el calibre que cumpliera con la ampacidad y área requerida de acuerdo con el tipo de aislamiento, temperatura de operación y tipo de canalización.
- g) La caída de tensión real se calculó utilizando las formulas:

CARGAS MONOFÁSICAS

$$e\% = \frac{4L I_n}{V_n * S_c}$$

CARGAS BIFÁSICAS

$$e\% = \frac{4L I_n}{V_f * S_c}$$

CARGAS TRIFÁSICAS

$$e\% = \frac{2L \sqrt{3} I_n}{V_n * S_c}$$

Donde:

S_c = Sección del conductor seleccionado en mm^2

CÁLCULO DE ALIMENTADORES A TABLEROS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS

Para el cálculo de los alimentadores a tableros de alumbrado y contactos, nos auxiliamos en las hojas "CÁLCULO DE ALIMENTADORES A TABLEROS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS" que se anexan. La forma de llenar estas tablas se describe a continuación:

- a) En la columna que dice carga total instalada KVA, se registraron los datos obtenidos de cada uno de los cuadros de carga de cada tablero, así como la carga equivalente en KVA de cada uno de los diferentes equipos.

b) Para el cálculo de la carga total se están considerando los factores de demanda y las cargas futuras indicadas, de tal manera que el alimentador se ha calculado con la capacidad para la carga total resultante

c) La corriente nominal se calculó de acuerdo con las fórmulas:

TABLEROS 1F,3H,127V TABLEROS 2F,3H,127V TABLEROS 3F,4H,220/127

$$I_n = \frac{VA}{V_n} \qquad I_n = \frac{VA}{2V_f} \qquad I_n = \frac{KW}{\sqrt{3} \cdot V_f}$$

Donde:

I_n = Corriente nominal

VA = Potencia Aparente

V_n = Voltaje fase a neutro (volts)

V_f = Voltaje entre fases (volts)

d) La corriente de cálculo o capacidad del circuito alimentador se determinó con base en las fórmulas siguientes:

I_c = 1.00 x *I_n* Para tableros de alumbrado y contactos

I_c = 1.25 x *I_n* Para motores individuales

I_c = 1.25 * *I_n* de motor mayor +

∑ I_n demás motores Para grupo de motores

Para grupo de motores.

e) La corriente corregida se calculó de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_{corr} = \frac{I_n}{F.A. * F.T.}$$

Donde:

F.A. = Factor de agrupamiento

F.T. = Factor de Temperatura

f) El conductor seleccionado por corriente se obtuvo de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2012(anexo tabla)

g) El cálculo de la sección transversal del conductor se obtuvo de las siguientes expresiones:

TABLEROS 1F,3H,220/127V

TABLEROS 1F,3H,220/127V

TABLEROS 3F,4H,220/127V

$$S = \frac{2L I_n}{V_f * e\%}$$

$$S = \frac{2L I_n}{V_f * e\%}$$

$$S = \frac{2L \sqrt{3} I_n}{V_n * e\%}$$

Donde:

e% = Caída de tensión de cálculo

S = Sección del conductor en mm²

- h) El conductor seleccionado por la caída de tensión se obtuvo también de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2012
- i) Con los calibres seleccionados por caída de tensión y por corriente corregida, se seleccionó el calibre que cumpliera con la ampacidad y área requerida de acuerdo con el tipo de aislamiento, temperatura de operación y tipo de canalización.
- j) La caída de tensión real se calculó utilizando las fórmulas:

TABLEROS 1F,3H,220/127V

$$S = \frac{2L I_n}{V_n * S_c}$$

TABLEROS 2F,3H,220/127

$$S = \frac{2L I_n}{V_f * S_c}$$

TABLEROS 3F,4H,220/127V.

$$S = \frac{2L \sqrt{3} I_n}{V_f * S_c}$$

Donde: Sc = Sección del conductor seleccionado en mm²

CÁLCULO DE ALIMENTADORES A MOTORES

Para el cálculo del alimentador del equipo hidroneumático, nos auxiliamos de las hojas "CÁLCULO DE ALIMENTADORES A MOTORES I". La forma de llenar estas tablas se describe a continuación:

- a) En la columna que dice carga total instalada HP, se registraron las capacidades de equipos proporcionadas en HP, en la columna que dice KW se registraron las capacidades de equipo proporcionadas en KW, de estos se obtuvo la carga equivalente en KVA.
- b) Para el cálculo de la carga total se están considerando los factores de demanda indicados.
- c) La corriente de cálculo para el equipo hidroneumático se calculó de acuerdo con las fórmulas:

$$I_c = I_n \times 1.25$$

DONDE: I_n = Corriente nominal proporcionada por el
Dato de placa del equipo hidroneumático

- d) La corriente de cálculo para el equipo hidroneumático se determinó con base en a las formula siguiente:

$$I_c = I_n \times 1.25$$

Donde:

I_n = Corriente nominal obtenida de la TABLA No. 430 – 150 de la NOM – 001 – SEDE – 2012. De acuerdo con los HP del motor del equipo.

- e) La corriente corregida se calculó de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_{corr} = \frac{I_n}{F.A. \times F.T.}$$

$F.A.$ = Factor de agrupamiento

$F.T.$ = Factor de Temperatura

- f) El conductor seleccionado por corriente se obtuvo de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2012

- g) El cálculo de la sección transversal del conductor se obtuvo de las siguientes expresiones:

MOTOR 1F,2H,127V

MOTOR 2F,2H,220V

MOTOR 3F,3H,220/127V

$$S = \frac{4L\sqrt{3} I_n}{V_n \times e\%}$$

$$S = \frac{4L I_n}{V_f \times e\%}$$

$$S = \frac{2L\sqrt{3} I_n}{V_f \times e\%}$$

Donde:

$e\%$ = Caída de tensión de cálculo
 S = Sección del conductor en mm^2

- h) El conductor seleccionado por la caída de tensión se obtuvo también de la tabla 310-16 de la NOM-001-SEDE-2012

- i) Con los calibres seleccionados por caída de tensión y por corriente corregida, se seleccionó el calibre que cumpliera con la ampacidad y área

requerida de acuerdo con el tipo de aislamiento, temperatura de operación y tipo de canalización.

- j) La caída de tensión real se calculó utilizando las fórmulas:

MOTOR 1F,2H,127V

$$S = \frac{4L \sqrt{3} I_n}{V_n * S_c}$$

MOTOR 2F,2H,220V

$$S = \frac{4L I_n}{V_f * S_c}$$

MOTOR 3F,3H,220/127V

$$S = \frac{2L \sqrt{3} I_n}{V_f * S_c}$$

Donde:

$$S_c = \text{Sección del conductor seleccionado en mm}^2$$

- k) La protección del alimentador se calculó de acuerdo con la fórmula:

$$I_p = 1.25 I_n \text{ (o a la capacidad recomendada por el proveedor del equipo).}$$

Participación profesional

Mi participación en este proyecto es integral desde contactar a el cliente y ofrecerle los servicios profesionales de la empresa para la realización del proyecto ejecutivo de instalación eléctrica, asistir a junta de obra para tratar los requerimientos carga alumbrado, contactos para cada departamento, conciliar la ubicación de las luminarias, apagadores, contactos, tableros, recorrido circuitos alimentadores, ubicación de concentración de medidores ubicación subestación logrando integrar la información suficiente coordiné a los ingenieros encargados de realizar el dibujo en AutoCAD para generar los planos e integrar un anteproyecto para presentarlo en junta de obra logrando un visto bueno y realizar el análisis, metodología para el cálculo de conductores, número de conductores que se alojan en la tubería, diámetro de tuberías, capacidad de las protecciones, selección de cableado para alimentadores, arreglo de trayectorias para evitar cruce de instalaciones y para los circuitos alimentadores a cada departamento se solicitó un espacio para tener un cubo vertical desde el sótano hasta el último departamento

Resultados obtenidos

Logré un sistema eléctrico seguro, confiable, eficiente, económico, cumpliendo con la normatividad para su autorización ante las autoridades competentes que nos permitió realizar los tramites ante la UVIE y logrando la conexión de energía por parte de C.F.E.

Obtuve la integración del proyecto ejecutivo conformado por la memoria técnico-descriptiva, memoria de cálculo planos de alumbrado, planos para contactos, planos de fuerza, planos alimentadores, planos para media tensión, planos sistemas de tierra, planos pararrayos, lista de planos. Todos estos archivos se integraron en una carpeta tanto impresa como digital para su entrega de acuerdo con los tiempos programados y acordados en junta de obra.

CONCLUSIONES:

Logré terminar el proyecto ejecutivo de las instalaciones eléctricas en tiempo y forma generando todos los planos de alumbrado, contactos, alimentadores, sistema de tierra, apartarrayos, memorias técnicas y de cálculo, cumplí las necesidades exigidas por el coordinador de proyecto logrando mejorarlo con 4 revisiones y modificaciones que se presentaron en la etapa del proyecto. Mi satisfacción fue cubrir todas sus exigencias y cumplir con la NOM-0001-sede-2012(utilización de energía). Me permitió proponer materiales certificados de calidad y económicos, como los alimentadores con cable de aluminio y armadura de acero helicoidal flexible, debido a que el costo del aluminio es menor a el costo del cobre; especificué lámparas con tecnología led, que nos garantizó la disminución de la potencia consumida; también disminuir el cable a calibre 14 de menor precio que el 12, que tradicionalmente lo proponíamos para circuitos de alumbrado. Con la instalación de sensores de presencia en áreas comunes logré disminuir el tiempo de uso de estas cargas. Con respecto a motores para el equipo de bombeo especificué bombas con velocidad variable que nos permiten ahorrar energía y ser más silenciosas. El proyecto me permitió reafirmar los conocimientos de nuestras variables eléctricas y aplicar los conocimientos aprendidos en mis clases de instalaciones eléctricas e iluminación referentes a una metodología apegada a la normatividad, cumpliendo con los lineamientos técnicos de seguridad, operatividad y economía.

BIBLIOGRAFÍA

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)

Normas de Diseño de Ingeniería, Instituto Mexicano del Seguro Social

Instalaciones Eléctricas Practicas

Diego Onésimo

Disposiciones en materia de instalaciones eléctricas en la UNAM

ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión

Enríquez Harper Gilberto, LIMUSA

EL ABC de las instalaciones eléctricas residenciales

Enríquez Harper Gilberto, LIMUSA

EL ABC de las instalaciones eléctricas industriales

Enríquez Harper Gilberto, LIMUSA

El ABC de las instalaciones eléctricas en edificios y comercios

Enríquez Harper Gilberto, LIMUSA

APÉNDICE A

DEFINICIONES

Diseño: conjunto de elementos indicados en planos, documentos y archivos electrónicos que contengan los datos técnicos y detalles necesarios para la correcta y total interpretación del proyecto

Diseño eléctrico: Es el proceso de planeación y creación de una nueva construcción de instalación eléctrica a través de los planos técnicos (simbología, líneas, notas, cálculos, diagramas, cuadro de cargas, memorias de cálculo) que especifican todos los detalles relacionados con la distribución de la energía eléctrica.

ISO: Sistema de normalización internacional para la regulación y calidad de los servicios con el objetivo de establecer estándares de calidad internacionales compuesto por diversas organizaciones nacionales de normalización

NOM: Norma Oficial Mexicana de observancia obligatoria. (NOM-001-SEDE-2012)

UVIE: Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) Es la persona física y moral que cuenta con la acreditación emitida por una entidad acreditada por la entidad mexicana de acreditación (EMA) y aprobada por la secretaria de energía (SENER) para verificar y certificar si los sistemas eléctricos cumplen con las normas nacionales e internacionales especialmente la NOM-001-SEDE-2012, a través de visitas e inspecciones visuales, mediciones de variables eléctricas, examinar y revisión de la documentación técnica del proyecto eléctrico con el objetivo de cumplir con la normatividad y entregar el dictamen que avale el buen uso de la energía eléctrica dentro de la obra construida .

Caja registro eléctrico: Es una parte del sistema de canalización que une tuberías y que nos permite realizar conexiones de nuestros conductores y alojar los accesorios eléctricos como apagadores, contactos. Puede ser de materiales diversos según el uso y aplicación. La más común es la caja registro de lámina galvanizada o de pvc, condulet, serie rectangular, ovalada, redonda.

Canalización: Sistema de tuberías diseñado para proteger los cables eléctricos y se pueden clasificar por el tipo de material ya sea metálico o de plástico según la

forma de montaje, por ejemplo: si son visibles la NOM nos obliga a instalar tubería metálica y si es enterrada en piso debe ser de plástico. Las canalizaciones pueden ser de tubo Conduit rígido metálico, tubo Conduit rígido no metálico, tubo Conduit metálico semipesado, tubo Conduit flexible hermético a los líquidos, tuberías metálicas flexibles, tubo Conduit metálico flexible del tipo zapa, licuatite, canaletas, ductos y electroductos.

Pararrayos: Dispositivo de protección cuyo objetivo es atraer un rayo ionizado en el aire para conducir la descarga hacia la tierra a través del conductor desnudo interconectado a una malla de tierra o delta para tierra, de tal manera que no cause daños a personas y al inmueble o construcción. Fue inventado en 1752 por Benjamín Franklin, el primer modelo se le conoce como pararrayos Franklin en homenaje a su inventor.

Ampacidad de conductor: corriente máxima que un conductor puede transportar continuamente, bajo las condiciones de uso, sin exceder su rango de temperatura

Alimentador: Todos los conductores, canalizaciones de un circuito entre el equipo de acometida y el dispositivo principal de protección de todo nuestro sistema eléctrico

Acometida subterránea: Es el sistema de canalización que se instala enterrado en el suelo, bajo piso y que parte de un registro subterráneo de C.F.E. y llega al punto de conexión del usuario. El tubo que normalmente es el PAD corrugado y el cable puede ser de cobre o aluminio, según los niveles de voltaje.

Carga eléctrica: Es la cantidad de electricidad que hay en un objeto y puede ser positiva o negativa

Carga eléctrica instalada: Es la potencia instalada o demandada en un circuito eléctrico. Y sus unidades pueden ser Watts o VA en el caso que se tenga el dato en kW hablaremos de la potencia real y cuando tengamos unidades en KVA estaremos hablando de la potencia aparente

Carga continua: Carga cuya corriente máxima circula durante tres horas o más.

Circuito derivado individual: Circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización.

Circuito derivado para aparatos: Circuito derivado que suministra energía eléctrica a una o más salidas a las que se conectan aparatos; tales circuitos no deben contener elementos de alumbrado conectados permanentemente que no formen parte del aparato.

Conductor cobre aislado: Conductor eléctrico con material aislante es el que impide tener contacto con el medio exterior, el aislamiento que utilizamos en nuestra instalación es el denominado THW-LS que debe de cumplir con baja emisión de humos al quemarse y tiene la propiedad de retardar la flama para evitar que se propague la combustión y que es reconocidos en esta NOM como aislamiento eléctrico.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: Trayectorias conductoras utilizadas para conectar las partes metálicas, que normalmente no conducen corriente, de todos los equipos y al conductor del sistema puesto a tierra o al conductor del electrodo de puesta a tierra o a ambos.

Conductor desnudo: Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico. Y que se utiliza para tener una trayectoria de baja resistencia y drenar las cargas estáticas, corrientes de corto circuito.

Corriente nominal: La corriente de diseño en condiciones normales de carga que un dispositivo eléctrico consume normalmente

Corriente nominal de cortocircuito: Posible corriente de falla simétrica a la tensión nominal, a la cual un aparato o un sistema puede estar conectado sin sufrir daños que excedan los criterios de aceptación definidos.

Dispositivo de protección contra sobre corriente: Son aparatos que nos protegen los circuitos de la instalación eléctrica dependiendo de la carga a conectar y el voltaje a que operan. Tenemos una gran variedad de interruptores automáticos operación termomagnética o magnética, capacidad interruptiva, cumpliendo con la protección de los equipos, maquinarias, motores, equipos de bombeo, cables, y la función principal es la seguridad del usuario o el personal de mantenimiento.

Unidad de vivienda. Una o más habitaciones para el uso de una o más personas formando una unidad independiente y que incluye instalaciones permanentes en comedor, sala de estar, dormitorio de cocina y servicio sanitario.

Electrodo de puesta a tierra: Objeto conductor a través del cual se establece una conexión directa a tierra y que forma parte importante del sistema de tierra

Habitación de Huéspedes: Alojamiento que combina instalaciones para descansar, dormir, sanitarias y de almacenamiento dentro de un compartimiento

Interruptor automático: Dispositivo termomagnético o magnético diseñado para abrir o cerrar un circuito por medios automáticos. Cuando se produzca una sobrecorriente o un corto circuito o falla a tierra, al operar no debe de sufrir ningún daño gracias a la selección correcta de la capacidad interruptora.

Luminaria: Es el aparato que filtra, distribuye y transforman la luz emitida por una o varias lámparas y que contiene los accesorios para conectar la alimentación, en un gabinete hermético que aísla del contacto externo y lo protege del polvo y la suciedad

Medio de desconexión: Dispositivo o conjunto de dispositivos u otros medios por los cuales los conductores de un circuito pueden ser desconectados de su fuente de alimentación.

Salida: Punto de conexión en una instalación eléctrica donde se toma el voltaje y fluye la corriente para alimentar cargas de alumbrado, contactos o un equipo de utilización.

Salida de fuerza: Conjunto de conductores, canalización, soportería incluyen sus protecciones con interruptores termomagnéticos, desconectores, medios de desconexión con protección con fusibles, arrancadores, contactores, interruptores automáticos, diseñado para suministrar y controlar maquinaria, equipo eléctrico, equipo de bombeo

Salida para alumbrado: son el conjunto de canalizaciones, cableados, soportería y accesorios como los apagadores sencillos, apagadores escalera, de cuatro vías,

sensores de presencia. Sensores ultrasónicos, fotoceldas y diferentes sensores que nos permiten el prendido y apagado de las luminarias de forma manual y automática

Salida para contactos: son todas las tuberías, cableados y soportaría destinados para uso de tomacorriente, contactos de diferentes sistemas, monofásico, bifásico o trifásico instalando sus diferentes accesorios con sus diferentes nemas de acuerdo con cada aplicación y uso adecuado.

Sobrecarga: Operación de un equipo por encima de su capacidad normal, a plena carga, o de un conductor por encima de su ampacidad que cuando persiste durante un tiempo suficientemente largo, podría causar daños o un calentamiento peligroso.

Sobrecorriente: Cualquier corriente que supere la corriente nominal de los equipos, aparatos. Conductores, la sobrecorriente causa la falla de cortocircuito o una falla a tierra.

Tablero de distribución (Switchboard): es el equipo indispensable para protección y distribución de nuestros circuitos derivados monofásicos, bifásicos, trifásicos compuesto por un gabinete adecuado al lugar de instalación (nema1, nema 3r por ejemplo) de empotrar o de sobreponer más una masa donde se encuentran nuestras barras de corriente, barra de neutro y barra de tierra desnuda listos para recibir nuestras protecciones y cableados así como los interruptores termomagnéticos que los seleccionamos a una corriente nominal y una corriente de corto circuito (capacidad interruptora) ya sean enchufables o atornillables , su tapa para evitar un hueco y se introduzca algún elemento que provoque una falla o un accidente al operador .

Tensión nominal: es la diferencia de potencia (voltaje) que se le asigna a nuestro sistema eléctrico y puede ser voltaje nominal monofásico (127) sistema bifásico tendremos dos valores nominales de 127/220 y en el sistema trifásico a 4 hilos también tenemos valores nominales de voltaje de 127/220 volts

Sistema para tierra: Trayectoria eléctricamente conductora, intencionalmente construida, de baja impedancia, diseñada y prevista para transportar corriente en condiciones de falla a tierra desde el punto de una falla a tierra en un sistema de cableado hacia la fuente de suministro eléctrico y que facilita la operación del dispositivo de protección contra sobrecorriente o de los detectores de falla a tierra.

Fusible: Dispositivo de protección contra sobre corriente y corto circuito con una parte que se funde cuando se sobrecalienta por el paso de una corriente nominal mayor que circule a través de ella e interrumpe el paso de la corriente en el momento que aparece un corto circuito.

Medios de desconexión: Es el dispositivo que nos permite desconectar los conductores portadores de corriente de la fuente de alimentación, hay dos tipos los que solo nos permiten desconectar la alimentación los llamamos desconectores y el medio de desconexión que nos permite desconectar con sus navajas y que además cuenta con fusibles que nos protegen en condiciones de sobrecarga y corto circuito los denominamos medios de desconexión principal y que C.F.E nos lo solicita instalarlo lo más cerca al equipo de medición no más de 5 metros

Subestación: Es un conjunto de protecciones y equipos encargados de realizar la transformación de voltaje y establecer los niveles de tensión adecuados que unen el sistema eléctrico de C.F.E y el punto de conexión del usuario, en alto voltaje 23kv y que lo conectamos al transformador del tipo jardín de 112.5KVA, obteniendo en el lado secundario el voltaje que necesitamos 127/220 3F,4H y protección principal en la caja moldeada de 3PX300A.

APÉNDICE B" INFORMACION TÉCNICA"

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la tabla 310-104(a)]					
		60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THHW- LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW- 2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18 [™]	—	—	14	—	—	—
1.31	16 [™]	—	—	18	—	—	—
2.08	14 [™]	15	20	25	—	—	—
3.31	12 [™]	20	25	30	—	—	—
5.26	10 [™]	30	35	40	—	—	—
8.37	8	40	50	55	—	—	—
13.3	6	55	65	75	40	50	55
21.2	4	70	85	95	55	65	75
26.7	3	85	100	115	65	75	85
33.6	2	95	115	130	75	90	100
42.4	1	110	130	145	85	100	115
53.49	1/0	125	150	170	100	120	135
67.43	2/0	145	175	195	115	135	150
85.01	3/0	165	200	225	130	155	175
107.2	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	195	230	260
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	350	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	315	375	425
380	750	400	475	535	320	385	435
405	800	410	490	555	330	395	445
456	900	435	520	585	355	425	480
507	1000	455	545	615	375	445	500
633	1250	495	590	665	405	485	545
760	1500	525	625	705	435	520	585
887	1750	545	650	735	455	545	615
1013	2000	555	665	750	470	560	630

Tabla 310-15(b) (16). - Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones hasta 2000 volts y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o directamente enterrados, basados en una temperatura ambiente de 30 °C* (NOM-001-SEDE-2012).

FACTORES DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA							
TEMPERATURA AMBIENTE EN °C	PARA TEMPERATURAS AMBIENTE DISTINTAS DE 30°C, MULTIPLICAR LA ANTERIOR CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE POR EL CORRESPONDIENTE FACTOR						TEMPERATURA AMBIENTE EN °C
21-25	1.08	21-25 (1.05)	1.04	1.08	1.05	1.04	21-25
26-30	1.00	26-30 (1.00)	1.00	1.00	1.00	1.00	26-30
31-35	0.91	31-35 (0.94)	0.96	0.91	0.94	0.96	31-35
36-40	0.82	36-40 (0.91)	0.91	0.82	0.88	0.91	36-40
41-45	0.71	41-45 (0.82)	0.87	0.71	0.82	0.87	41-45
46-50	0.58	46-50 (0.75)	0.82	0.58	0.75	0.82	46-50
51-55	0.41	51-55 (0.67)	0.76	0.41	0.67	0.76	51-55
56-60	---	56-60 (0.58)	0.71	---	0.58	0.71	56-60
61-70	---	61-70 (0.33)	0.58	---	0.33	0.58	61-70
71-80	---	71-80 (---)	0.41	---	---	0.41	71-80

Complemento de la tabla 310-17. Capacidad de conducción de corriente (a) permisible de conductores aislados individualmente de 0 a 2000V nominales al aire para una temperatura del aire ambiente de 30°C NOM-001-SEDE-2012

NUMERO DE CONDUCTORES ACTIVOS	PORCIENTO DE VALOR DE LAS TABLES AJUSTADO PARA LA TEMPERATURA AMBIENTE SI FUERA NECESARIO
DE 4 A 6	80
DE 7 A 9	70
DE 10 A 20	50
DE 21 A 30	45
DE 31 A 40	40
41 Y MÁS	35

Tableros de alumbrado y distribución NQ 14"

5



Su gabinete estándar NEMA1 brinda siempre un frente muerto que impide la posibilidad de contacto con partes energizadas y aloja al interior para el montaje de los interruptores derivados, el cual refuerza la seguridad mediante el aislamiento de sus barras.

Su fácil y rápida instalación permite reducir tiempos y costos de instalación, gracias a su exclusivo sistema de interruptores enchufables QO o atornillables QOB, así como de su amplia gama de accesorios instalables en campo y kits de interruptor principal pre-ensamblados de fábrica.



ón

), Línea doméstica nacional
in con certificados, NOM, 240 V - máximo, gabinetes Tipo NEMA 1, para uso en interior

as principales

ente nominal	Tipo de Sistema	Tension V	No. de caja	Número de parte - EMPOTRAR	Número de parte - SOBREPONER
50A	1F-2H	127	1	QOD1F	QOD1S
50A	2F-3H	240/120	1	QOD2F	QOD2S
100A	3F-4H	220Y/127	2	QOD3F	QOD3S
60A	2F-3H	240/120	2	QOD4F	QOD4S
100A	2F-3H	240/120	3	QOD6F	QOD6S
100A	2F-3H	240/120	4	QOD8F	QOD8S

(Usar este producto o equivalente en calidad y costo)

(Usar este producto o equivalente en calidad y costo)



**Honeywell Sensor de Movimiento
360° de Montaje en Techo 997, hasta
11 Metros, Blanco**

HONEYWELL

★★★★★ (0)

SKU: 997

Principales características:

- Tipo de sensor: Sensor infrarrojo pasivo (PIR)

Descripción

Especificaciones

PESO Y DIMENSIONES

Altura	25,4 mm
Profundidad	88,9 mm
Ancho	88,9 mm

DETALLES TÉCNICOS

Indicadores LED	Si
Tipo de montaje	Techo

CONTROL DE ENERGÍA

Consumo de energía	17 mA
--------------------	-------

CONDICIONES AMBIENTALES

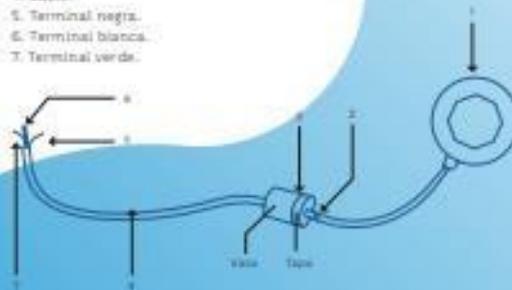
Intervalo de temperatura operativa	0 - 50 °C
Intervalo de humedad relativa para funcionamiento	0 - 95%

Electronivel para Tinaco y Cisterna

El Electronivel es un sensor que detecta cuando el nivel del agua sube o baja tanto en la Cisterna como en el Tinaco e indica a la Bomba de agua cuándo encender y cuándo desenerse de forma automática y confiable.

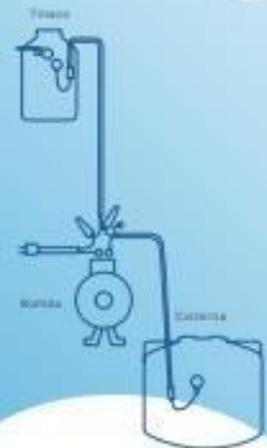
Componentes

1. Cuerpo de Electronivel.
2. Anillo.
3. Contrapeto.
4. Cable.
5. Terminal negra.
6. Terminal blanca.
7. Terminal verde.



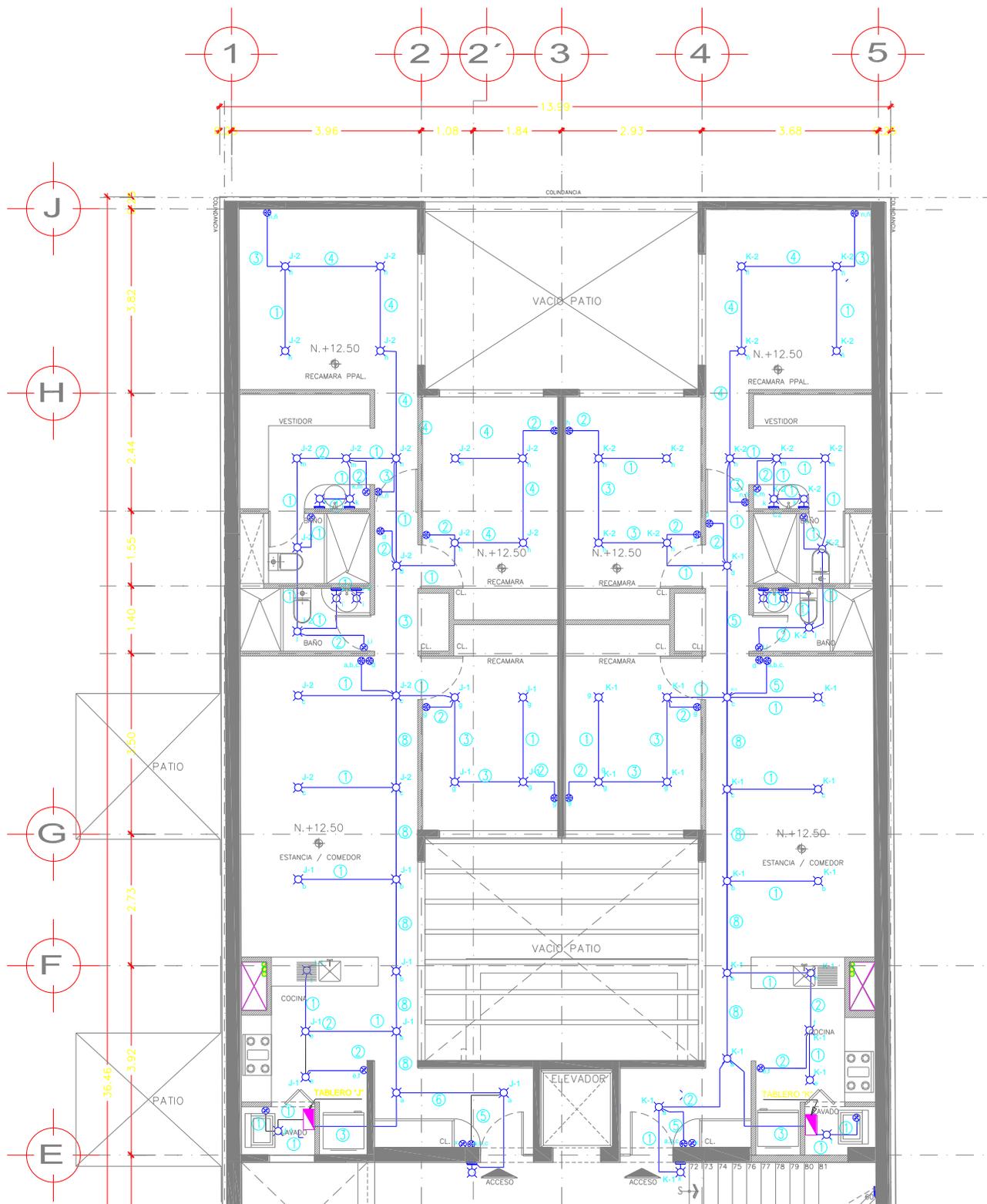
Para el funcionamiento óptimo del Tinaco o Cisterna se recomienda el uso de un Electronivel en el Tinaco y otro en la Cisterna como se indica en este instructivo.

La utilización de un solo Electronivel en un sistema Tinaco-Cisterna, implica posibles riesgos que van desde tirar el agua cuando el Electronivel se coloca solamente en la Cisterna, hasta quemar la Bomba en el caso de ubicarlo únicamente en el Tinaco.



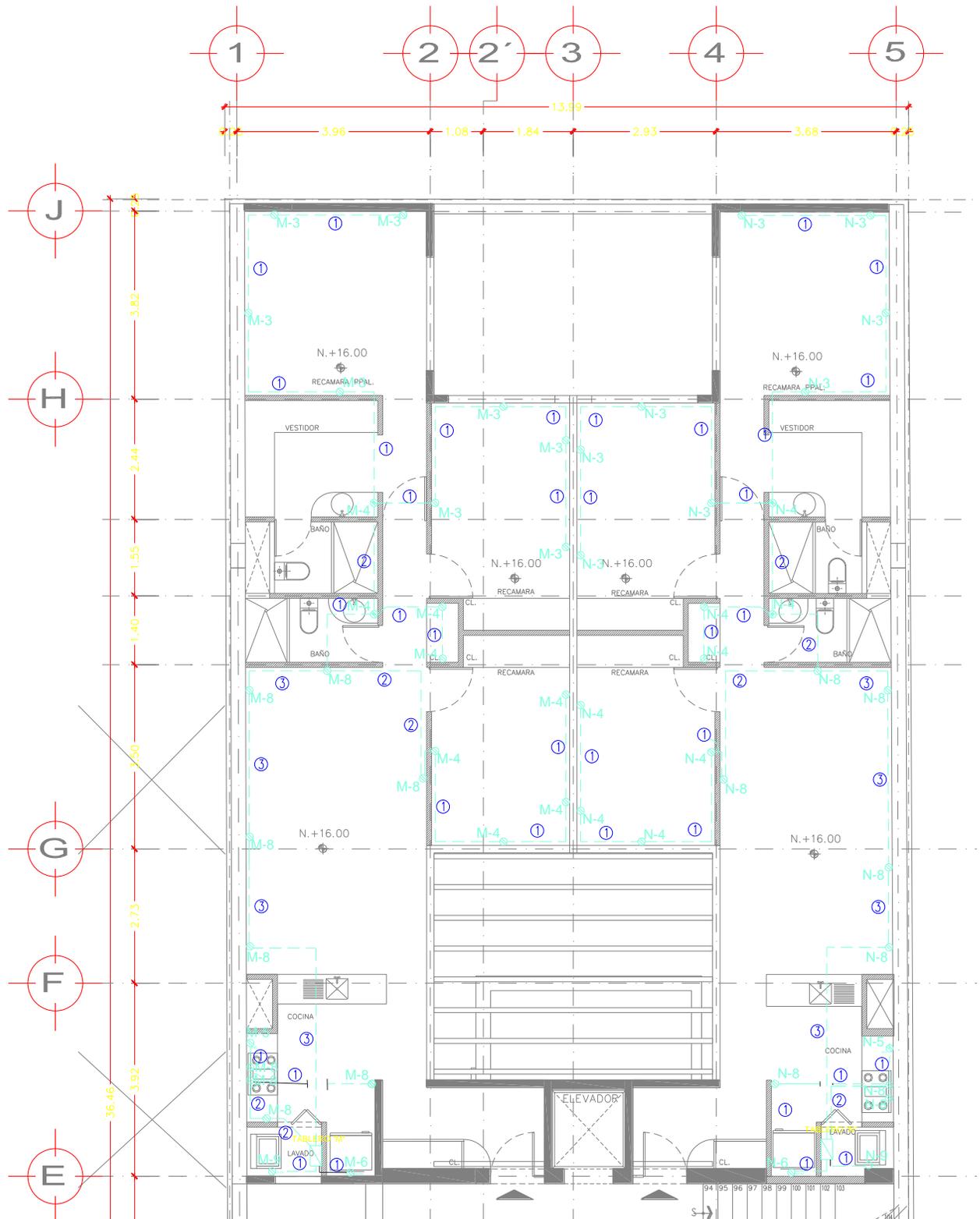
(Usar este producto o equivalente en calidad y costo)

APÉNDICE C



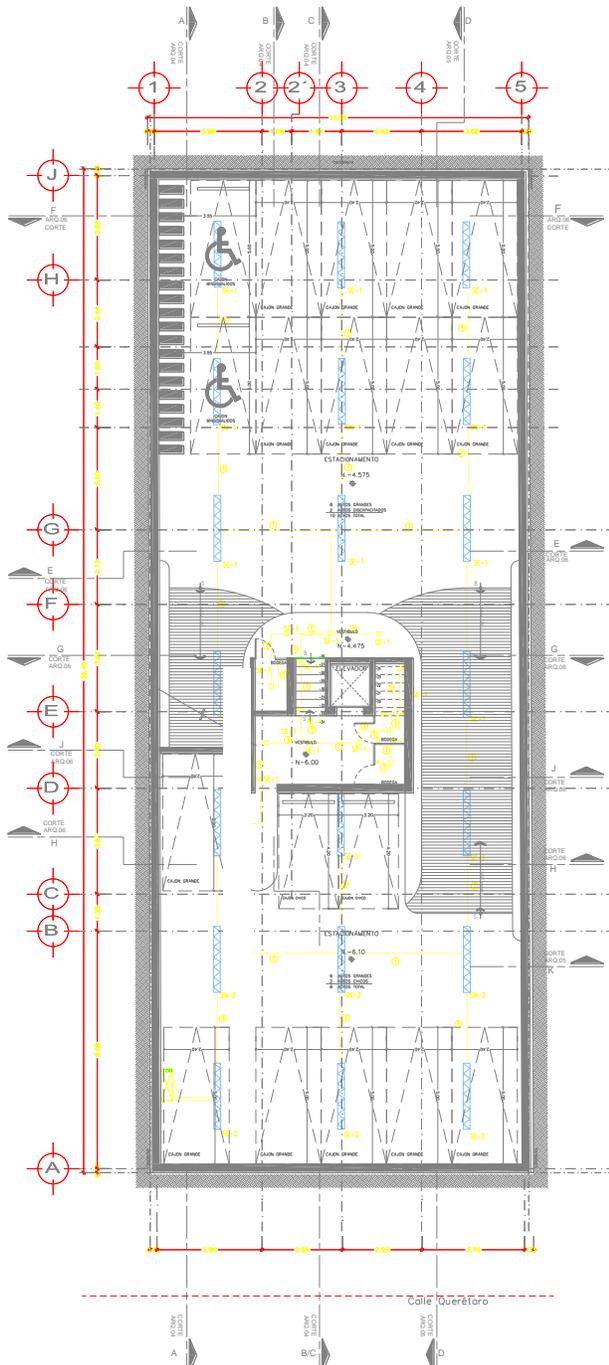
“PLANOS ALUMBRADO.

PLANO CONTACTOS (TOMACORRIENTE) DE SERVICIO NORMAL



PLANOS PARA ALIMENTACIÓN EN EMERGENCIA

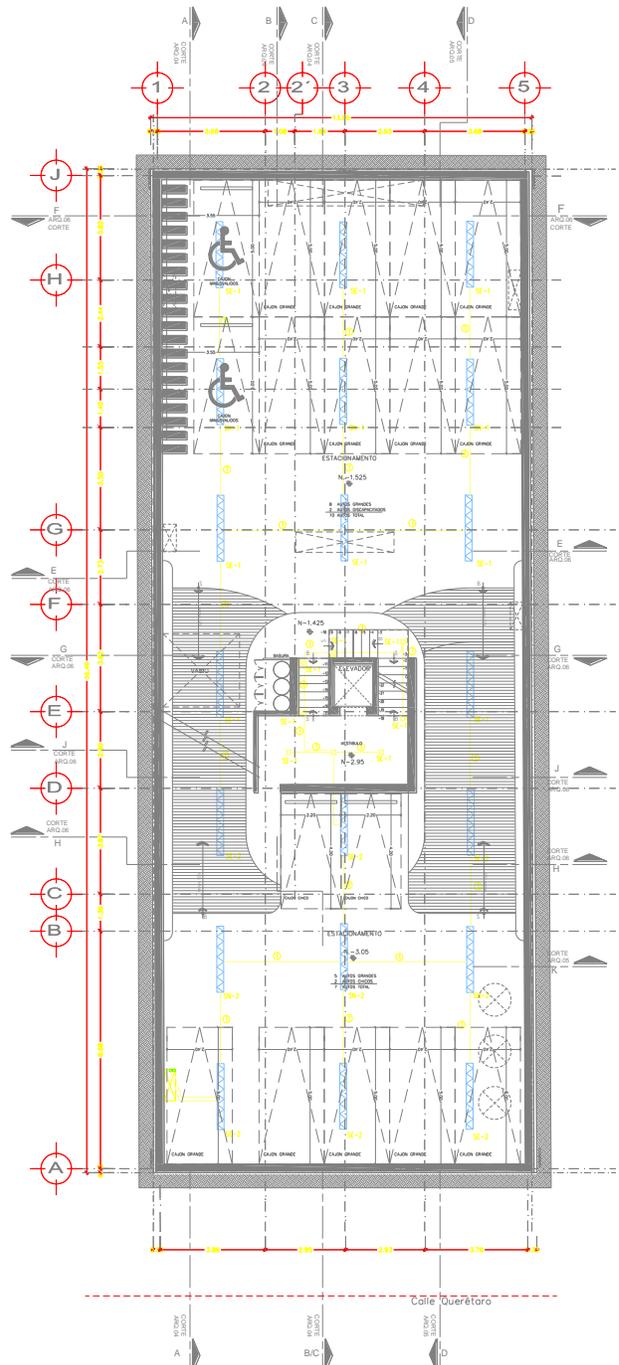
PLANOS DE CUADROS DE CARGA



SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 506.20 M2.

PLANTA SOTANO ESTACIONAMIENTO. N-4.575 y N-6.10

ESC.1:100

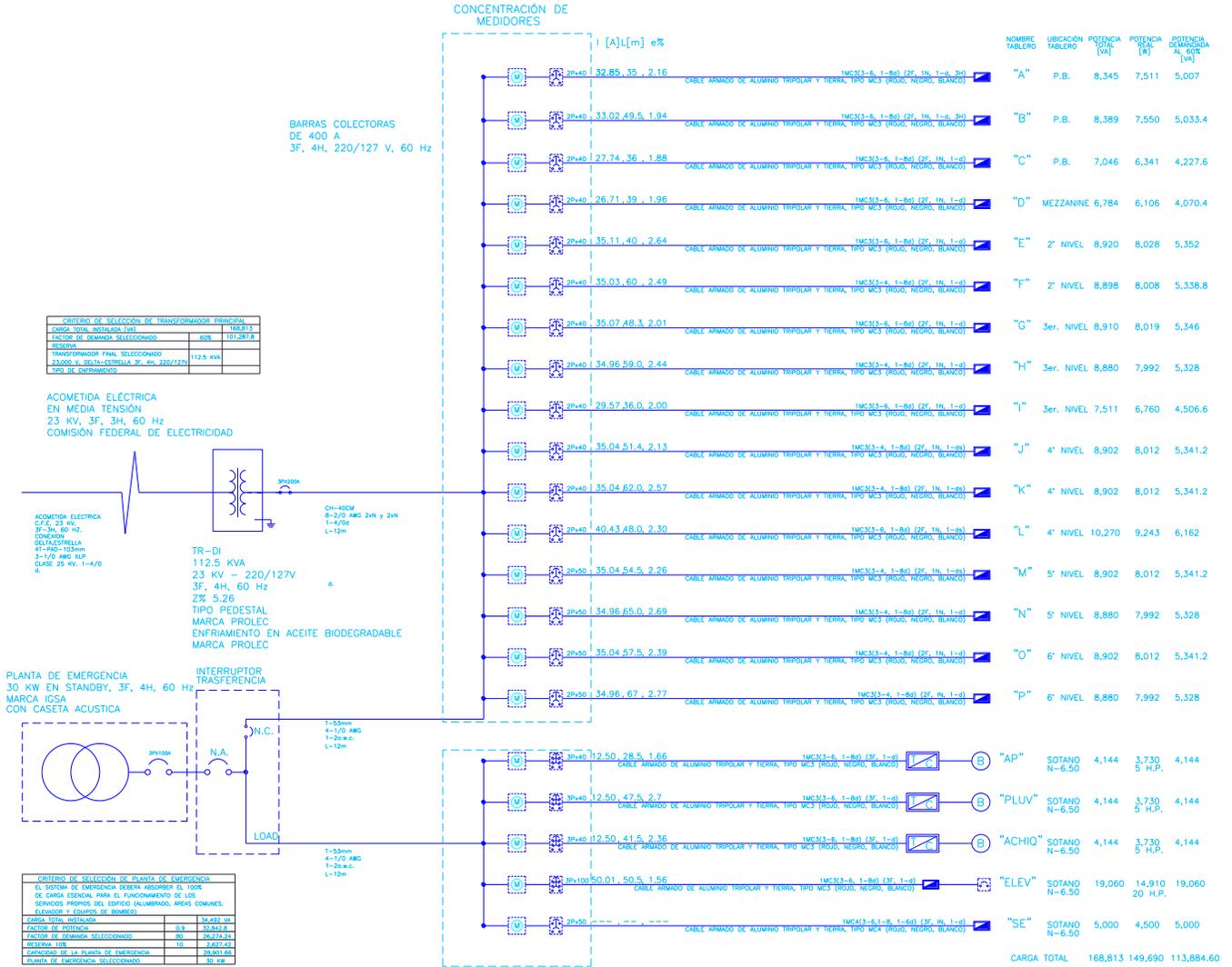


SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 482.84 M2.

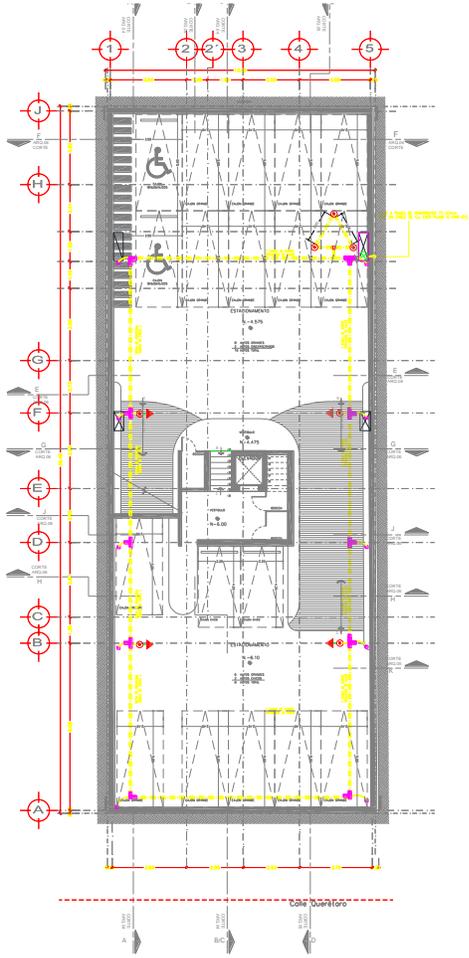
PLANTA SOTANO ESTACIONAMIENTO. N-1.525 y N-3.05

ESC.1:100

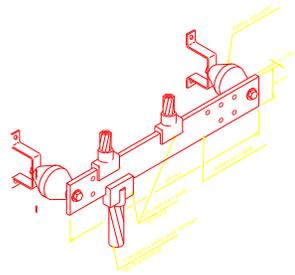
PLANO DIAGRAMA UNIFILAR



SISTEMAS DE TIERRA



SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 506.20 M2.
PLANTA SOTANO ESTACIONAMIENTO.N-4.575 y N-6.10
 ESC:1/100



DETALLE DE BARRA DE TIERRAS SISTEMA ELECTRICO Y/O REGULADO

