



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

NOMBRE DEL PROYECTO

“DISEÑO, EJECUCIÓN Y GESTORÍA DE CAMBIO DE TRASFORMADOR, ALUMBRADO Y CONTACTOS AL RESTAURANTE DE KAMPAI PUEBLA”

OPCIÓN QUE CORRESPONDA

Titulación Integral Informe de Residencia Profesional.

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniería Electromecánica.

PRESENTA:

Andres Vargas Valerio.

NOMBRE DEL ASESOR:

Ing. Salvador Raúl Montero Valencia.



Tzompantepec, Tlaxcala, 13/marzo/2026

Oficio No. MM-253/2026

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

LIC. CECILIA YARELLY ARREGUIN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E

Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para Titulación integral:

Alumno (a):	ANDRÉS VARGAS VALERIO
Carrera:	INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
No. De Control:	17370483
Nombre del Proyecto:	"DISEÑO, EJECUCIÓN Y GESTORÍA DE CAMBIO DE TRANSFORMADOR, ALUMBRADO Y CONTACTOS AL RESTAURANTE DE KAMPAI PUEBLA".
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

MTRO. JORGE AGUILAR VÁZQUEZ
JEFE DEL DEPTO. METAL-MECÁNICA



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
METAL MECÁNICA

ING. SALVADOR RAÚL MONTERO VALENCIA
ASESOR

c.p.- Archivo.
JAV*petry.



2026
año de
Margarita
Maza





Tzompantepec, Tlaxcala, **18/Marzo/2026**

ANDRES VARGAS VALERIO
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA
CON NÚMERO DE CONTROL 17370483.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"DISEÑO, EJECUCIÓN Y GESTORÍA DE CAMBIO DE TRANSFORMADOR, ALUMBRADO Y CONTACTOS AL RESTAURANTE DE KAMPAI PUEBLA"**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **1 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
CYAL/Gvm*



AGRADECIMIENTOS

Ustedes mi madre, abuela y familia han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro como una meta más conquistada. estén a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

“A mis profesores Sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos a ustedes mis profesores queridos, les debo mis conocimientos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional. Su semilla de conocimientos germinó en el alma y el espíritu. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

ÍNDICE

AGRADESIMIENTOS	2
Resumen	3
INTRODUCCION	5
Planteamiento del problema	6
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	8
Especificaciones, Normas y Reglamentos.....	9
JUSTIFICACIÓN	10
Marco teórico	12
Tipos de transformadores.....	12
Cronograma de actividades	24
Levantamiento	25
Diseño y elaboración de planos.....	27
Tramites	29
Construcción.....	30
Tablero general	33
Tablero cocina.....	35
Tablero de salón.....	38
Memoria técnica	40
Objetivo	43
Conclusión.....	53
Competencias desarrolladas.....	54
Fuentes de información	56

RESUMEN

El restaurante solicito un presupuesto de cambio de trasformador

Para mejorar su voltaje de su trasformador tipo pedestal en la dirección

En Av. 39 poniente NO.3301 col. Las animas puebla, puebla

están por meter nuevos equipos para satisfacer la demanda de los clientes

Se les hizo algunas propuestas y lo que se deicidio fue el cambio de trasformador en este restaurante se realizara una ampliación por lo cual se necesita un incremento de carga, lo cual con lleva a la instalación de un nuevo trasformador

. Adicionalmente, se encuentra en proceso de expansión, lo que implica la incorporación de nuevos equipos de cocina, sistemas de refrigeración, iluminación y otros dispositivos que incrementarán considerablemente la demanda eléctrica.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto consiste en el diseño, ejecución y gestoría del cambio de transformador alumbrado y contactos del restaurante kampai puebla en el caso del transformador Se instalará por uno con mayor capacidad ya que el actual está a su máxima capacidad como parte de este proyecto, se llevara a cabo un cálculo detallado y un levantamiento técnico en el sitio, con el objetivo de dimensionar adecuadamente el nuevo transformador para satisfacer la demanda actual y futura del restaurante además se considera que el cliente tiene planes de adquirir nuevos equipos eléctricos que incrementara la demanda energética por lo cual se debe considerar todo el desarrollo del diseño eléctrico se realizara utilizando herramientas como AutoCAD lo que permitirá una planificación precisa y documentada de la infraestructura del proyecto se ejecutara conforme a las normas técnicas vigentes aplicables en materia de instalaciones eléctricas augurando así que la obra cumpla con todos los requisitos legales y técnicos.

Planteamiento del problema

El presente proyecto surge como problema la necesidad de incrementar la capacidad eléctrica en este restaurante será u una ampliación significativa en la infraestructura

Actualmente la demanda energética es demasiada para el transformador superando la capacidad del transformador actualmente que es de 45kva

Ante eta situación, se llevó a cabo una reunión con el cliente con el objetivo de analizar la problemática, resolver dudas técnicas durante dicha reunión se evaluaron diferentes alternativas acordando como solución óptima la sustitución del transformador existente por uno de mayor capacidad de 112.5. kVA que soportará la nueva carga derivada del inmueble esta intervención resulta indispensable para asegurar un suministro eléctrico eficiente, seguro y acorde a las necesidades actuales y futuras.

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de suministro eléctrico eficiente para el restaurante mediante la instalación de un transformador que optimice el consumo eléctrico

Y permita la ampliación de la capacidad eléctrica para nuevos equipos para garantizar la seguridad, y la demanda de electricidad la máxima funcionalidad del espacio, asimismo. Se desarrollarán y evaluarán múltiples propuestas de diseño, seleccionando la más adecuada para su construcción utilizando herramienta de diseño asistido por computadora como AutoCAD 2023 con el fin de fortalecer las competencias técnicas y ejecución de proyectos eléctricos.

Objetivos específicos

- 1.- Analizar las necesidades energéticas actuales y futuras del restaurante para determinar la capacidad del transformador y la infraestructura eléctrica requerida.
- 2.- Elaborar varias propuestas de diseño eléctrico con base en normativas vigentes y criterios técnicos, utilizando software especializado AutoCAD 2023.
- 3.- Seleccionar la propuesta más viable considerando con los datos técnicos, económicos y funcionalidad Para su implementación.
- 4.- Fomentar el aprendizaje práctico en diseño y gestión de proyecto eléctricos aplicando herramientas de diseño asistido por computadora y metodologías de ingeniería.
- 5.- Analizar la demanda energética actual y futura del restaurante para determinar la capacidad óptima del transformador.
- 6.-Documentar el proyecto mediante planos eléctricos, diagramas unifilares y memoria técnica para su correcta ejecución.
- 7.- Cumplir las normas a pie de la letra.

Especificaciones, Normas y Reglamentos.

Todas las consideraciones para el cálculo y elaboración del proyecto eléctrico se basan en la siguiente documentación:

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

Procedimiento Para la Evaluación de la Conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Normas para redes aéreas y subterráneas en México se basan en regulaciones de la CFE, SEMARNAT (ambiental), STPS (seguridad) y organismos internacionales como ANSI/IEEE/IEC, cubriendo diseño, construcción, operación y mantenimiento para garantizar seguridad y eficiencia, incluyendo especificaciones de postes, cables, ductos, pozos de visita y señalización, con énfasis en la seguridad del personal (EPP, bloqueos) y el cumplimiento de estándares de calidad para materiales.

JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto surge a partir de la necesidad de mejorar el sistema eléctrico

Del restaurante Kampai, el cual ha presentado diversas fallas relacionadas con la inestabilidad en el suministro eléctrico de voltaje afectando directamente a operación diaria del establecimiento. Estas deficiencias no solo limitan la capacidad de producción y el uso de equipos eléctricos de mayor demanda, sino que también representa un riesgo para la seguridad del personal, y las instalaciones.

Con el propósito de garantizar un servicio eléctrico confiable, seguro y continuo, se propone la instalación de un transformador tipo pedestal que permite y optimiza el consumo energético del restaurante. Esta mejora facilitará la incorporación de nuevos equipos eléctricos para aumentar la producción y ofrecer un servicio de mayor calidad a los clientes, asegurando al mismo tiempo condiciones de óptimas en todas las áreas del establecimiento.

El proyecto contempla la construcción de infraestructura eléctrica subterránea en media y baja tensión, diseñada conforme a los lineamientos técnicos cumpliendo con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización). De esta manera, se busca garantizar la correcta operación del sistema, minimizar riesgos de incendio o accidentes eléctricos y prolongar la vida útil de los equipos instalados.

Asimismo, la modernización del sistema eléctrico permitirá que el transformador opere a su máxima capacidad de manera segura, proporcionando una distribución de energía eficiente y reduciendo posibles interrupciones del servicio. Esto se traduce en una mayor confiabilidad operativa, seguridad para el personal, continuidad en las actividades del restaurante y satisfacción para los clientes.

En conclusión, la ejecución de este proyecto no solo atenderá las necesidades actuales del restaurante KAMPAI, sino que también sentará las bases para futuras ampliaciones y crecimiento del negocio, asegurando que el establecimiento cuente con la infraestructura eléctrica adecuada para sostener su desarrollo en el mediano y largo plazo.

Marco teórico

Un transformador industrial es una máquina eléctrica esencial que **modifica los niveles de voltaje y corriente alterna** (sin cambiar la frecuencia) para adaptar la energía eléctrica a las necesidades específicas de cada máquina, línea de producción o área dentro de una fábrica, permitiendo una distribución y uso eficiente, seguro y optimizado de la electricidad en entornos industriales, desde fábricas de alimentos hasta plantas automotrices.

Función Principal

- **Adaptación de Voltaje:** Toma un voltaje alto (de transmisión) y lo reduce a niveles seguros y utilizables para equipos específicos (como 120V, 240V, etc.), o viceversa, según se requiera.
- **Eficiencia:** Minimiza las pérdidas de energía durante la transmisión y distribución dentro de una planta.
- **Protección de Equipos:** Evita daños a la maquinaria al suministrar el voltaje correcto.

Tipos de transformadores

Transformador monofásico.

Un transformador monofásico es el que tiene dos polos: fase y neutro. Está formado por dos embobinados: uno de alta y otro de baja. Es común utilizar arreglos de transformador usando dos o tres transformadores para formar un sistema bifásico o trifásico Imagen Anexo 1.1



Anexo 1.1

Trasformador bifásico

El transformador bifásico tiene dos fases y un neutro, por lo que cuentan con 4 embobinados: dos de alta y dos de baja. Es común encontrarlos en instalaciones comerciales o en aplicaciones especiales Imagen Anexo1.2

- Sirve para elevar o reducir voltajes en este tipo de sistema bifásico.
- ☐ Tiene dos devanados primarios y dos secundarios, dispuestos de manera que mantienen el desfase de 90° .
- ☐ Puede conectarse también en combinación con transformadores trifásicos para convertir un sistema bifásico a trifásico o viceversa.



Anexo 1.2

Transformador trifásico

El transformador trifásico tiene tres fases y está formado por 6 embobinados: tres de alta y tres de baja. Este transformador típicamente se conecta en estrella o delta o cualquier combinación de ellas. Anexo 1.3



Anexo 1.3

¿Qué son los transformadores elevadores y reductores?

Un transformador elevador aumenta la tensión de entrada y la entrega a la carga, y un transformador reductor disminuye la tensión de entrada en la carga. La alta tensión es necesaria para una transmisión eficiente de la energía, pero ésta debe ser utilizada por los consumidores a una tensión más baja por razones de seguridad. La transición de baja tensión a alta para la transmisión requiere un transformador elevador. En algunos países, los transformadores elevadores tienen un valor incalculable. Por ejemplo, el nivel de generación de energía en la India es de 11kv, por

lo que se necesitan transformadores elevadores en las estaciones generadoras. En resumen, un transformador elevador eleva la tensión con fines de transmisión.

Los transformadores reductores convierten la energía de alta tensión en baja tensión. Esto hace que el nivel de potencia se adapte a las necesidades de cada dispositivo conectado.

Pero a menudo, las necesidades de tensión son diferentes. Por ello, en el diseño de muchos electrodomésticos se incluyen transformadores elevadores o reductores más pequeños. Los transformadores elevadores y reductores pueden ser monofásicos o trifásicos, en función del tipo de alimentación utilizado. Los transformadores elevadores y reductores sirven para diferentes propósitos y están diseñados en muchas configuraciones, dependiendo de las necesidades de cada situación específica.

Principio de funcionamiento del transformador

Un transformador consta de dos conjuntos de cables (véase en el anexo 1.4):

El devanado primario (A): recoge la potencia

Devanado secundario (B): proporciona energía

Los devanados primario y secundario se enrollan juntos en un núcleo de circuito de hierro magnético, pero estas bobinas no están en contacto entre sí, como se ve en El núcleo está hecho de un material magnético blando formado por laminaciones C) unidas entre sí para ayudar a reducir las pérdidas del núcleo. La pérdida del núcleo es la pérdida de energía dentro del núcleo causada por un flujo magnético alterno. Un

Cuando el devanado primario (Figura 2 etiquetada A) se conecta a una fuente de alimentación, la corriente fluye a través de la bobina y se induce un campo magnético. Una parte de este campo magnético se enlaza con los devanados secundarios (Figura 2 etiquetada B) por inducción mutua, produciendo así un flujo de corriente y tensión en el lado secundario (carga). La tensión producida en el lado de la carga es proporcional al número de vueltas del devanado secundario en relación con el primario. La transformación de la tensión viene dada por,

$$V1 / V2 = N1 / N2 = I2 / I1$$

V1: Tensión aplicada al devanado primario del transformador

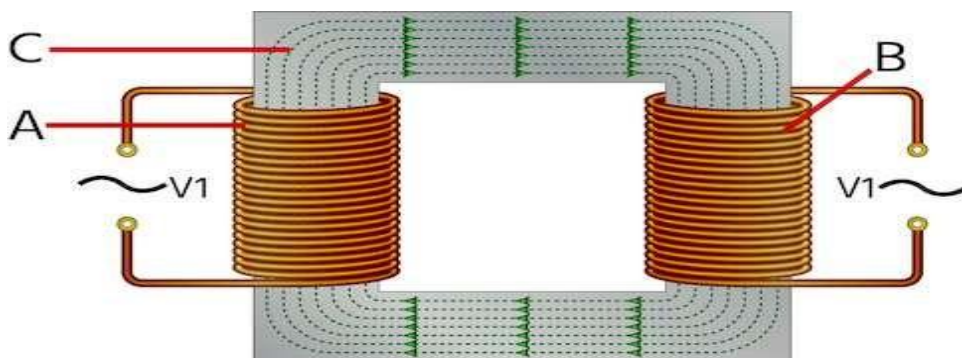
V2: Tensión producida en el devanado secundario (carga) del transformador

N1: Número de vueltas del devanado primario

N2: Número de vueltas del devanado secundario

I2: Corriente que circula por los devanados secundarios

I1: Corriente que circula por los devanados primarios



Trasformador de alimentación eléctrica.

Los transformadores del control se utilizan para convertir el voltaje eléctrico para ser convenientes para los paneles de control. Los transformadores del control pueden ser 1 fase o soluciones trifásicas con o sin recintos. Fabricación 1 fase y transformadores trifásicos del control. Los transformadores pueden tener voltajes de entrada múltiples en bobinas el lado o 2 o primarios y secundarios más secundarios del transformador puede estar en vertical u horizontal reducir al mínimo la necesidad del espacio los transformadores de 1 fase hasta 25 KVA y transformadores trifásicos más altos hasta 40 KVA y una aprobación más alta de la UL hasta 110 KVA que montan la clase F/155°C de la protección del aislamiento vertical u horizontal IP00 o IP23 de los niveles (estándar) o la clase B, F (estándar) o H de la subida de la temperatura de H/180°C. Imagen Anexo 2.3



Anexo 2.3

Trasformadores tipo pedestales

Los transformadores trifásicos tipo pedestal se utilizan en redes eléctricas de distribución subterránea y se instalan a la intemperie. Son equipos seguros, compactos, estéticos e incluyen diversos elementos que protegen al equipo y a las redes eléctricas.

Imagen Anexo 3.1



Anexo 3.1

transformador tipo poste.

transformadores tipo poste son todos aquellos que se encuentran colocados en zonas aéreas, para reconocerlos fácilmente solo tenemos que echar un vistazo a las conexiones en las alturas de los cables eléctricos comúnmente están apoyados sobre una madera gruesa o de hormigón. Este tipo de transformador es el más utilizado para la electrificación urbana y rural en México debido a su facilidad de instalación y una diversa variedad de conexiones en baja y alta tensión.

Estos son diseñados para la interconexión de la red de media tensión a la de baja tensión (convierten la tensión de distribución en 120/240 voltios). Normalmente podemos encontrarlos en escuelas, negocios pequeños, plazas comerciales o fraccionamientos. Anexo 3.2

Anexo 3.2



Cronograma de actividades

Las actividades para realizar dentro del proyecto comienzan con la enseñanza, orientación y análisis por parte del asesor externo, quien previamente se trasladará al restaurante para llevar a cabo el levantamiento correspondiente. Esta etapa inicial resulta fundamental, ya que se recopilará toda la información necesaria mediante diversas herramientas de medición y con el apoyo del equipo técnico adecuado, garantizando que los datos obtenidos sean precisos y útiles para las siguientes fases.

Una vez reunida la información del levantamiento, se procederá a la etapa de diseño, donde se realizarán los cálculos de cargas eléctricas, determinando la capacidad requerida para satisfacer de manera eficiente la demanda del restaurante. A partir de estos datos se establecerán las bases sobre cómo, cuándo y qué mejoras o cambios deberán implementarse, siempre considerando tanto la seguridad como la eficiencia energética.

Posteriormente, se elaborarán las propuestas de diseño que incluirán planos técnicos detallados en el software AutoCAD 2023, contemplando las modificaciones necesarias respecto a la instalación actual. Dichos planos reflejarán las mejoras proyectadas, así como posibles alternativas que los ingenieros, incluido quien redacta este proyecto, puedan aportar con el fin de enriquecer el diseño.

De esta manera, el proceso no solo se limita a generar una propuesta inicial, sino que se abre la posibilidad de incorporar nuevas ideas y soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo de un proyecto integral, funcional y con visión a futuro.

Levantamiento

levantamiento consiste en trasladarse directamente a la obra con el objetivo de revisar de manera detallada las condiciones en las que actualmente se encuentra la instalación. Durante esta fase se realizan inspecciones minuciosas que incluyen la toma de medidas, la verificación de espacios disponibles y, en caso necesario, la aplicación de pruebas técnicas que permitan conocer con precisión el estado real del sistema eléctrico y de las áreas relacionadas. Este proceso no se lleva a cabo una sola vez, sino que puede repetirse en varias ocasiones hasta asegurarse de que toda la información recabada sea completa, confiable y suficiente para definir el proyecto de manera adecuada.

De forma paralela, se solicita previamente al cliente la entrega de planos arquitectónicos o de instalaciones, ya que estos documentos facilitan la comparación entre la información existente en papel y las condiciones reales observadas en el sitio. Dichos planos se convierten en una herramienta esencial para planear modificaciones, detectar posibles discrepancias y anticipar necesidades de mejora.

En el levantamiento dentro del negocio se procede a identificar y contabilizar las cargas eléctricas en funcionamiento, es decir, se revisan todos los elementos que consumen energía como luminarias, contactos, equipos de cocina, maquinaria especializada y cualquier otro dispositivo conectado a la red. Con base en esta información, se obtiene un panorama general del nivel de consumo eléctrico del establecimiento.

Asimismo, se reconocen y trazan las trayectorias de los distintos circuitos eléctricos, identificando por dónde se distribuye la energía, cuáles son las rutas de los conductores y cómo están organizados los tableros de distribución. También se realiza una inspección técnica de los calibres de los cables, verificando si cumplen con la capacidad adecuada para soportar la carga actual y futura. A esto se suma la revisión de las capacidades de los interruptores y protecciones instaladas, con el propósito de evaluar si ofrecen seguridad suficiente ante sobrecargas o cortocircuitos.

Diseño y elaboración de planos

Una vez concluida la etapa de levantamiento en sitio y contando con toda la información recopilada, se procede a la fase de diseño utilizando el software especializado AutoCAD. En esta etapa se elaboran diferentes alternativas de distribución, generando al menos tres propuestas que contemplan la ubicación estratégica de localización del transformador. Todo este proceso se lleva a cabo considerando las disposiciones establecidas en la norma NOM-001, garantizando que el diseño cumpla con los lineamientos de seguridad y eficiencia requeridos.

Posteriormente, se realizan los cálculos técnicos correspondientes para determinar las capacidades adecuadas de los circuitos de fuerza y de alumbrado, así como la selección del cableado necesario en función de las cargas previamente medidas y validadas. Del transformador se desarrolla teniendo en cuenta tanto las cargas existentes como las cargas adicionales que el cliente planea instalar en el futuro. Una vez definidos estos parámetros, la información se integra en las diferentes disciplinas de ingeniería para consolidar el proyecto.

De manera complementaria, con los datos obtenidos durante el levantamiento se elaboran cuadros de cargas detallados que permiten verificar y confirmar el cumplimiento con la normativa vigente, particularmente la NOM-2012, la cual establece los requisitos en materia de seguridad eléctrica. Estos cuadros constituyen una herramienta fundamental para validar la correcta distribución de la energía y asegurar la protección de los equipos y usuarios.

Adicionalmente, se solicita al cliente que proporcione las nuevas cargas previstas para su instalación, lo que permite actualizar los cálculos de manera precisa y garantizar que el sistema esté preparado para futuras ampliaciones. Con esta información, se determinan aspectos esenciales como la capacidad total del transformador, el calibre de los conductores, la distribución y trayectoria de los circuitos, la capacidad de los interruptores, así como el tipo y número de tableros eléctricos necesarios.

Tramites

Una vez que se han elaborado y revisado todos los planos y documentos correspondientes al proyecto, se procede a acudir a las oficinas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), específicamente al área de planeación, para la entrega de dichos documentos. Este proceso genera un número de solicitud que permitirá dar seguimiento a todo el trámite administrativo, el cual tiene un costo variable que dependerá de las características y requerimientos específicos de cada proyecto.

Durante esta fase, la CFE realiza una revisión exhaustiva de los planos entregados. Si se detectan detalles que no cumplan con las normativas vigentes o los lineamientos técnicos requeridos, el proyecto puede ser rechazado o solicitar modificaciones. En caso de que todos los documentos cumplan con los estándares establecidos, la CFE aprueba formalmente el proyecto, como ocurrió en este caso. Esta aprobación garantiza que el diseño cumple con las normas de seguridad, confiabilidad y eficiencia, permitiendo avanzar a la fase de construcción.

Construcción

Una vez que se han elaborado, revisado y validado todos los planos y documentos correspondientes al proyecto, se procede a acudir a las oficinas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), específicamente al área de planeación, para la entrega formal de toda la documentación. Este trámite genera un número de solicitud que permitirá dar seguimiento a cada etapa del proceso administrativo, asegurando un control adecuado y trazabilidad del proyecto. Es importante destacar que este trámite conlleva un costo que varía dependiendo de las características específicas y los requerimientos técnicos de cada proyecto, tales como la magnitud de la instalación, la capacidad del transformador requerido y la complejidad de los circuitos eléctricos a instalar.

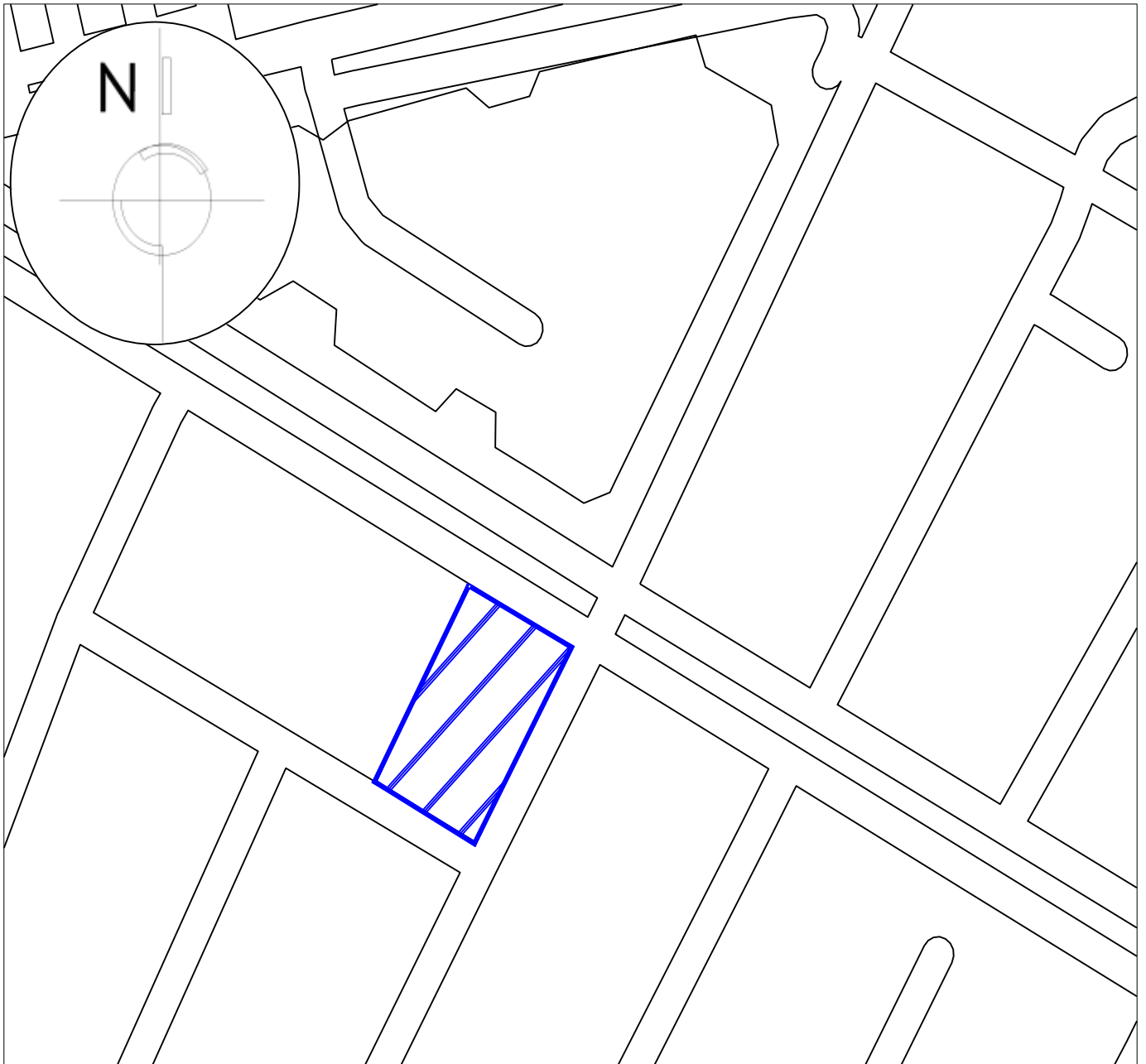
Durante esta fase, la CFE realiza una revisión exhaustiva y detallada de los planos entregados, evaluando que cumplan con todos los lineamientos técnicos y normativos vigentes, como la NOM-001 y otras regulaciones aplicables a instalaciones eléctricas. En caso de que se detecten inconsistencias, errores o incumplimientos, el proyecto puede ser rechazado o requerir modificaciones antes de obtener la aprobación. Por el contrario, si todos los documentos cumplen con los estándares requeridos, la CFE emite la aprobación formal del proyecto, lo cual confirma que el diseño eléctrico garantiza seguridad, confiabilidad y eficiencia en la distribución de energía.

Esta aprobación constituye un paso crítico dentro del desarrollo del proyecto, ya que permite avanzar con confianza hacia la fase de construcción, asegurando que cada

instalación cumpla con las normativas establecidas y reduzca riesgos tanto para el personal como para los equipos eléctricos que se instalarán. Además, proporciona al cliente y a los ingenieros responsables del proyecto la seguridad de que todas las decisiones de diseño se encuentran validadas por la autoridad regulatoria competente.

Datos obtenidos con el levantamiento correspondiente.

Croquis



TABLERO GENERAL ; 220/127V, 3F-4H, NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)										
ESPECIFICACIONES DE CARGAS										
DESCRIPCIÓN CORTA	Kw CTI	Voltaje <u>V</u>	Corriente nominal <u>In</u>	Artículo 220-10 a)		Corriente corregida <u>Ic</u>	Tabla 310-15(b)(16)		Tabla 250-122	CAIDA DE TENSION
				Fases <u>A, B, C</u>	Interruptor Termomagnético <u>ITM</u>		Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	<u>e%</u>	
AIRE LAVADO	5.0	220	14.58	3	3 X 30 A	18.22	8 AWG THW-LS CU	10 AWG D	0.396	
CAMARA CONGELADOR	1.5	127	13.12	1	1 X 20 A	16.40	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.097	
CAMARA CONGELADOR	1.0	127	8.75	1	1 X 20 A	10.94	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.732	
LIBRE										
LIBRE										
ALUM OFICINAS	0.3	127	2.87	1	1 X 20 A	3.59	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.506	
MIC. POSTRES	1.2	127	10.50	1	1 X 15 A	13.12	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.071	
LIBRE										
CAFETERIA BAR	2.0	220	10.10	2	2 X 20 A	12.63	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.002	
EXTRACTOR CALIENTE	5.0	220	25.25	2	2 X 40 A	31.57	10 AWG THW-LS CU	10 AWG D	1.789	
CONTACTO AIRE LAV.	0.2	127	1.40	1	1 X 15 A	1.75	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.185	
TOTTEM	0.5	127	4.37	1	1 X 20 A	5.47	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.149	
-	0.8	127	7.00	1	1 X 10 A	8.75	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.358	
BOMBA	1.2	127	10.50	1	1 X 15 A	13.12	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.463	
TAB. COCINA	19.2	220.0	56.0	3.0	3 X 100 A	70.0	2 AWG XHW- AL	2 AWG D	0.347	
HORNO COCINA	7.0	220	20.41	3	3 X 30 A	25.51	10 AWG THW-LS CU	10 AWG D	1.041	
LIBRE										
ALUM. BAÑO	0.1	127	0.44	1	1 X 15 A	0.55	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.046	
LIBRE										
REFRI BAR	0.8	127	6.56	1	1 X 15 A	8.20	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	2.025	
ALUM BARRA	0.4	127	3.50	1	1 X 15 A	4.37	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.926	
CONTACTOS COCINA	0.2	127	1.42	1	1 X 30 A	1.77	10 AWG THW-LS CU	10 AWG D	0.241	
HORNO PIZZA	1.5	127	13.12	1	1 X 20 A	16.40	10 AWG THW-LS CU	10 AWG D	1.116	
REFRIGERADORES VERTICALES	1.9	127	16.19	1	1 X 30 A	20.23	10 AWG THW-LS CU	10 AWG D	2.936	
EXTRACTOR FREIDORA	0.8	127	7.00	1	1 X 20 A	8.75	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.230	
LIBRE										

CAM REFRIGERACION	2.5	220	7.29	3	3 X 30 A	9.11	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.310
EXTRACTOR WC	1.6	127	14.00	1	1 X 30 A	17.50	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	2.469
CONTACTO COCINA	0.6	127	5.60	1	1 X 20 A	7.00	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.988
CONTACTO ESTACIONAMIENTO	0.3	127	2.83	1	1 X 20 A	3.54	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.425
ALUM SITE	0.1	127	0.56	1	1 X 20 A	0.70	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.123
ALUM OFICINA	0.2	127	1.87	1	1X 20 A	2.34	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.413
HORNO POSTRES	1.5	220	7.58	2	2X 20 A	9.47	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.751
CONTACTO DE OFICINAS OFICINAS	0.6	127	5.64	1	1 X 30 A	7.05	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.244
ALUM GENERAL	0.1	127	0.44	1	1 X 10 A	0.55	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.019
TAB TERRAZA	13.7	220	40.01	3	3 X 100 A	50.01	1/0 AWG THW-LS CU	2 AWG D	0.149
REGULADOR SITE	0.0	127	0.18	1	1 X 40 A	0.23	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.026
CLIMA SALON	9.1	220	26.59	3	3 X 60 A	33.24	2 AWG THW-LS CU	10 AWG D	0.152
MICROONDAS	1.2	127	10.50	1	1 X 30 A	13.12	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	1.488
-	1.7	127	14.87	1	1 X 20 A	18.59	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	2.108
LAVALOZA	3.5	220	10.21	3	3 X 30 A	12.76	8 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.185
LIBRE									
ALUM COCINA	0.6	127	5.00	1	1 X 30 A	6.26	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.426
-	1.2	127	10.50	1	1 X 30 A	13.12	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.893
LIBRE									
CONTACTO ALM SECO	0.5	127	4.25	1	1 X 30 A	5.31	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.362
CONTACT. BAR	0.6	127	5.67	1	1 X 30 A	7.09	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.964
LIBRE									
CONTACTO POSTRE	0.8	127	7.09	1	1 X 30 A	8.86	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.402
LIBRE									
CAMARA DE CONGELACION	3.0	220	8.75	3	3 X 20 A	10.93	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	0.716
CTI-CARGA TOTAL INSTALADA	93.93								
DESCRIPCION CORTA	F,D 100%	Voltaje <u>V</u>	Corriente nominal <u>I_n</u>	Fases <u>A, B, C</u>	Interruptor Termomagnetico <u>ITM</u>	Corriente corregida <u>I_c</u>	Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	e%
TABLERO GENERAL	93.93	220	273.88	3	3 X 300 A	342.36	3/0 AWG XHW- AL (2XF)	2 AWG D	1.91
TRANSFORMADO R 112.5 KV	101.25	220	295.24	3	3 X 300 A	369.06	3/0 AWG XHW- AL (2XF)	2 AWG D	1.98

CTO-02	ALUMBRADO SALON 3	1.4	127	11.81	14.76	1	1X 20 A	0.80	1.00	14.76	12 AWG THINLS CU	10 AWG D	5.60	0.020	2.65	2.083	1.350			2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-04	SIN IDENTIFICAR		127	0.00	0.00	1	1 X 30 A	0.80	1.00	0.00	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.012	0.00	0.000		0.000		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-06	ALUMBRADO BAÑOS	1.6	127	13.56	16.95	1	1 X 20 A	0.80	1.00	16.95	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.020	3.04	2.392			1.550	3	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-08	SIN IDENTIFICAR		127	0.00	0.00	1	1 X 30 A	0.80	1.00	0.00	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.035	0.00	0.000	0.000			2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-10	ALUMBRADO LAVA LOZA	0.4	127	3.06	3.83	1	1 X 10 A	0.80	1.00	3.83	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.015	0.51	0.405		0.350		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-12	SIN IDENTIFICAR		127	0.00	0.00	1	1 X 15 A	0.80	1.00	0.00	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.017	0.00	0.000		0.000		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-14	SIN IDENTIFICAR		127	0.00	0.00	1	1 X 15 A	0.80	1.00	0.00	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.015	0.00	0.000	0.000			2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-16	ALUMBRADO SALON 1	0.9	127	7.87	9.84	1	1 X 15 A	0.80	1.00	9.84	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.020	1.76	1.389		0.900		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-18	ALUMBRADO SALON 2	1.4	127	12.25	15.31	1	1 X 15 A	0.80	1.00	15.31	12 AWG THINLS CU	12 AWG D	5.60	0.007	0.96	0.756			1.400	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-20	REFRIGERADOR 4	0.8	127	6.56	8.20	1	1 X 15 A	0.80	1.00	8.20	10 AWG THINLS CU	12 AWG D	3.60	0.030	1.42	1.116	0.750			2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-22	REFRIGERADOR 5	0.8	127	6.56	8.20	1	1 X 20 A	0.80	1.00	8.20	10 AWG THINLS CU	12 AWG D	3.60	0.015	0.71	0.558		0.750		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-24,26,28	ITM PRINCIPAL																					
CTO-30	LIBRE																					

CCT-CARGA TOTAL INSTALADA		19.21																				
TAG	DESCRIPCIÓN CORTA	F,D 100%	Voltaje <u>V</u>	Corriente nominal <u>In</u>	Protección contra sobrecorriente	Fases <u>A, B, C</u>	Interruptor Termomagnético <u>ITM</u>	<u>F.A.</u>	<u>F.T.</u>	Corriente corregida <u>Ic</u>	Conductor de Círculo	Conductor de Puesta a Tierra	<u>Z</u>	<u>L</u> <u>km</u>	<u>e</u>	<u>e%</u>	<u>A</u> <u>kW</u>	<u>B</u> <u>kW</u>	<u>C</u> <u>kW</u>	Conduct ores activos	mm²	CHAROLA ó TUBO CONDUIT
CTO-24,26,28	TABLERO COCINA	19.21	220	56.02	70.02	3	3 X 100 A	0.80	1.00	70.02	2 AWG XHW- AL	2 AWG D	0.66	0.015	0.96	0.35	6.661	6.170	6.380	4		

Tablero de salón existente.

TABLERO CLIMA SALON; Q0112L125PGRB ; 220/127V, 3F-4H,																							
ESPECIFICACIONES DE CARGAS		NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)																BALANCEO FASES			CANALIZACIÓN		CHAROLA ó TUBO CONDUIT
					Artículo 220-10 a)			Tabla 310-15(a)(3)a)	Tabla 310-15(a)(2)a)		Tabla 310-15(b)(16)	Tabla 250-12	Tabla 9	CAIDA DE TENSION									
TAG	DESCRIPCIÓN CORTA	Kw CTI	Voltaje V	Corriente nominal In	Protección contra sobrecorriente	Fases A, B, C	Interruptor Temomagnético ITM	F.A	F.T.	Corriente corregida Ic	Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	Z	L km	g	g%	A kW	B kW	C kW	Conductores activos	mm²		
CTO-01,03,05	ITM PRINCIPAL																						
CTO-07	CONTACTOS MANTENIMIENTO	0.2	127	1.40	1.75	1	1 X 20 A	0.80	1.00	1.75	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.05	0.040		0.160		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM	
CTO-09,11	A.A. YORK	5.4	220	27.27	34.09	2	2 X 20 A	0.80	1.00	34.09	8AWG THW-LS CU	10 AWG D	2.30	0.005	0.63	0.285	2.700		2.700	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM	
CTO-13	LIBRE																						
CTO-15	LIBRE																						
CTO-17	LIBRE																						
CTO-19	LIBRE																						
CTO-21	LIBRE																						
CTO-23	LIBRE																						
CTO-02	LIBRE																						
CTO-04	CONTACTOS MANTENIMIENTOS	0.2	127	1.40	1.75	1	1 X 20 A	0.80	1.00	1.75	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.05	0.040		0.160		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM	
CTO-06,08	A.A. YORK	1.8	220	9.09	11.36	2	2 X 20 A	0.80	1.00	11.36	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	5.60	0.008	0.81	0.370	0.900		0.900	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM	
CTO-10	A.A. MIRAGE	1.6	127	14.00	17.50	1	1 X 20 A	0.80	1.00	17.50	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	5.60	0.005	0.78	0.617		1.600		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM	
CTO-12	LIBRE																						
CTO-14	LIBRE																						
CTO-16	LIBRE																						
CTO-18	LIBRE																						
CTO-20	LIBRE																						
CTO-22	LIBRE																						
CTO-24	LIBRE																						
CTI-CARGA TOTAL INSTALADA		9.12																					
TAG	DESCRIPCIÓN CORTA	F.D 100%	Voltaje V	Corriente nominal In	Protección contra sobrecorriente	Fases A, B, C	Interruptor Temomagnético ITM	F.A	F.T.	Corriente corregida Ic	Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	Z	L km	g	g%	A kW	B kW	C kW	Conductores activos	mm²	CHAROLA ó TUBO CONDUIT	
CTO-01,03,05	TABLERO CLIMA SALON	9.12	220	26.59	33.24	3	3 X 40 A	0.80	1.00	33.24	4 AWG XHW- AL	8 AWG D	0.98	0.011	0.50	0.18	3.600	1.920	3.600	4			

Tablero de terraza existente.

TABLERO TERRAZA Q0112L12SPGRB ; 220/127V, 3F-4H,																						
ESPECIFICACIONES DE CARGAS		NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización)														BALANCEO FASES			CANALIZACIÓN			
					Artículo 228-10 a)			Tabla 310-15(a)(1)a)	Tabla 310-15(a)(2)a)		Tabla 310-15(b)(1)c)	Tabla 250-12	Tabla 9	CADA DE TENSION								
TAG	DESCRIPCIÓN CORTA	Kw CTI	Voltaje V	Corriente nominal In	Protección contra sobrecorriente	Fases A, B, C	Interruptor Termomagnético ITM	F.A.	F.T.	Corriente corregida Ic	Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	Z	L km	e	e%	A kW	B kW	C kW	Conductores activos	mm²	CHAROLA ó TUBO CONDUIT
CTO-01,03	MINISPLIT DERECHO	1.5	220	7.58	9.47	2	2X 20 A	0.80	1.00	9.47	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.27	0.124	0.750	0.750		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-05	RADIADOR REANSFORMADOR	1.0	127	8.75	10.94	1	1X 20 A	0.80	1.00	10.94	12 AWG THW-LS CU	12 AWG D	5.60	0.030	2.94	2.315			1.000	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-07	CONTACTOS MANTENIMIENTO	0.2	127	1.40	1.75	1	1X 20 A	0.80	1.00	1.75	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.05	0.040	0.160			2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-09,11	MINISPLIT PRIVADO	1.5	220	7.58	9.47	2	2X 20 A	0.80	1.00	9.47	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.27	0.124		0.750	0.750	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-02,04	MINISPLIT CENTRAL	4.6	220	22.98	28.72	1	2X 40 A	0.80	1.00	28.72	6 AWG THW-LS CU	10 AWG D	1.48	0.002	0.14	0.062	2.275	2.275		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-06,08	MINISPLIT CENTRAL	4.6	220	22.98	28.72	1	2X 40 A	0.80	1.00	28.72	6 AWG THW-LS CU	10 AWG D	1.48	0.010	0.68	0.309	2.275		2.275	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-10	CONTACTOS MANTENIMIENTO	0.2	127	1.40	1.75	1	1X 20 A	0.80	1.00	1.75	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.005	0.05	0.040		0.160		2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTO-12	MOTORES TRAGALUZ	0.3	127	2.62	3.28	1	1X 15 A	0.80	1.00	3.28	10 AWG THW-LS CU	12 AWG D	3.60	0.007	0.13	0.104			0.300	2	25.44	1T-TCMPDG 16MM
CTI-CARGA TOTAL INSTALADA		13.72																				
TAG	DESCRIPCIÓN CORTA	F.D 100%	Voltaje V	Corriente nominal In	Protección contra sobrecorriente	Fases A, B, C	Interruptor Termomagnético ITM	F.A.	F.T.	Corriente corregida Ic	Conductor de Circuito	Conductor de Puesta a Tierra	Z	L km	e	e%	A kW	B kW	C kW	Conductores activos	mm²	CHAROLA ó TUBO CONDUIT
CTO-01,03,05	TABLERO TERRAZA	13.72	220	40.01	50.01	3	BARRAS	0.80	1.00	50.01	4 AWG XHW- AL	8 AWG D	0.98	0.011	0.75	0.27	5.460	3.935	4.325	4		

PROYECTO: KAMPAI

PROPIETARIO: EL

CIRCUITO 3301 SAPI DE

CV AV. 39 PONIENTE NO.

3301 COL. LAS ANIMAS,

PUEBLA, PUEBLA.

	BICHELECTRIC. S.A DE C.V
	MEMORIA TÉCNICA – DESCRIPTIVA

Generalidades del proyecto

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO Y PROPIETARIO

“ KAMPAI”

PROPIETARIO: EL CIRCUITO 3301 SAPI DE CV

LOCALIZACION DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Av. 39 Poniente No. 3301 Col. Las Animas, Puebla.

LÍNEA SUBTERRANEA

De acuerdo con el levantamiento realizado por nuestra área de ingeniería la red de media tensión existente, propiedad de la Comisión Federal de electricidad, se puede observar que existe la media tensión con voltaje de 13200 volts, la cual será utilizada.

DESCRIPCION DE LA DISTRIBUCION A UTILIZAR

El transformador de 112.5 KVA se alimenta por una transición aéreo-subterránea de un poste existente, el cual actualmente alimenta a un transformador de 45 KVA para este establecimiento.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO

B.1. GENERALIDADES

El establecimiento KAMPAI, ubicado sobre la Av. 39 Poniente No. 3301 Col. Las Animas, Puebla, México. Se quiere utilizar el sistema subterráneo por sus ya conocidas ventajas en cuanto a la estética, seguridad y confiabilidad del servicio, así como buscar un entorno más amigable con el medio ambiente.

Objetivo

Este proyecto lleva por objeto la construcción de la infraestructura eléctrica tanto en media como en baja tensión subterránea, de acuerdo a las necesidades del desarrollo, cumpliendo completamente con la normatividad de la C.F.E

Se realizó el diseño del sistema eléctrico de KAMPAI en base a especificaciones técnicas de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Para que así garanticen confiabilidad, seguridad y continuidad del servicio de energía eléctrica, evitando al máximo el peligro de incendio y accidentes.

	BiCHELECTRIC. S.A DE C.V
	MEMORIA TÉCNICA – DESCRIPTIVA

Especificaciones, normas y reglamentos

Todas las consideraciones para el cálculo y elaboración del proyecto eléctrico se basan en la siguiente documentación:

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

Procedimiento Para la Evaluación de la Conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Instalaciones Eléctricas (utilización).

Normas de construcción de Redes aéreas y subterráneas de CFE Distribución.

	BICHELECTRIC. S.A DE C.V
	MEMORIA TÉCNICA – DESCRIPTIVA

Cálculos eléctricos

Numero	Formula	Descripción
1		Cálculo de Factor de Demanda del Transformador
2	$P.T. = \frac{F.D \times CTI}{F.U. \times F.P.}$	Cálculo de la Potencia del Transformador
3	$I_{trans} = \frac{kVA}{3 \times kV}$	Cálculo de la Corriente del Transformador Monofásico
4	$I_n = \frac{kW \times 1000}{V_{fn} \times F.P.}$	Cálculo de la Corriente Nominal (Sistema Monofásico)
5	$I_n = \frac{kW \times 1000}{V_{ff} \times F.P.}$	Cálculo de la Corriente Nominal (Sistema Bifásico)
6	$I_n = \frac{kW \times 1000}{\sqrt{3} \times V_{ff} \times F.P.}$	Cálculo de la Corriente Nominal (Sistema Trifásico)
7	$I_c = \frac{I_n}{F_A \times F_T}$	Cálculo de la Corriente Corregida
8	$e\% = \frac{3 \times L \times I_n \times Z \times 100}{V_{ff}}$	Caída de Tensión (Sistema Trifásico) 3F-3H
9	$e\% = \frac{L \times I_n \times Z \times 100}{V_{fn}}$	Caída de Tensión (Sistema Trifásico) 3F-4H
10	$e\% = \frac{L \times I_n \times Z \times 100}{V_{fn}}$	Caída de Tensión (Sistema Bifásico) 2F-3H

$\frac{1}{1}$	$e\% = \frac{2xLxInxZx100}{Vfn}$	Caída de Tensión (Sistema Monofásico) 1F-2H
$\frac{1}{2}$	$Isc = Inx1.25$	Cálculo para seleccionar el interruptor Principal.

	BICHELECTRIC. S.A DE C.V
	MEMORIA TÉCNICA – DESCRIPTIVA

Nomenclatura

F.D. = Factor de Demanda eléctrica. es la relación entre la demanda máxima de un sistema eléctrico y su carga total conectada, expresado como un valor menor o igual a 1 (o porcentaje). Se utiliza en ingeniería para determinar la capacidad real necesaria de equipos, como transformadores y conductores, evitando sobredimensionar instalaciones al reconocer que no todas las cargas funcionan simultáneamente.

D. Max. = Demanda Máxima.

C.T.I. = Carga Total Instalada.

P.T = Potencia del Transformador.

F.U = Factor de Utilización.

F.P. = Factor de Potencia. KVA = Potencia Instalada. KV = Kilo volts.

In = Corriente Nominal VF-N = Voltaje al neutro.

VF-F = Voltaje entre fases. L = Distancia.

F.A = Factor de Agrupamiento. F. T= Factor de Temperatura.

e% = Caída de Tensión en porciento.

Z= Impedancia del conductor (Tabla 9 NEC).

A) CÁLCULO SELECTIVO DE TRANSFORMADOR DE 112.5 KVA.

Datos generales

CTI = 93.93 KW

F.D. = 1

F.U. = 1

F.P. = 0.9

Selección del transformador

Aplicando la fórmula No. 2, obtendremos la potencia del transformador

Selección del transformador

Aplicando la fórmula No. 2, obtendremos la potencia del transformador

$$P.T. = \frac{1.0 \times 93.93}{1.0 \times 0.9} = 104.36 \text{ kVA}$$

Debido al resultado obtenido el transformador tipo PEDESTAL requerido es de

112.5KVA

CÁLCULO SELECTIVO DE ALIMENTADOR DEL TRANSFORMADOR

TRANSFORMADOR 112.5 KVA Datos generales

Carga=112.5 KVA Sistema = 3F-4H Voltaje = 13.2 KV

L.= 15 m

F.D.=1

F.A.=0.8

F.T.=1

F.P.=0.9

Selección del alimentador por capacidad de conducción (ampacidad)

Utilizando la fórmula 3, la corriente nominal para la subestación de 112.5 KVA en el lado de media tensión es:

$$I_n = \frac{kVA}{\sqrt{3} \times KV} = \frac{112.5 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 13.2 \text{ KV}} = 4.92 \text{ A}$$

	BICHELECTRIC. S.A DE C.V
	MEMORIA TÉCNICA – DESCRIPTIVA

De acuerdo a la NOM-001–SEDE–2012, Tabla 310-60 (c) (78) se propone:

1 conductor para fase calibre 1/0 AWG TIPO XLPE AI, CLASE 15 Kv

Selección del alimentador por caída de tensión

Aplicando la fórmula No. 9, obtendremos la caída de tensión

$$e\% = \frac{\sqrt{3} \times L \times I_n \times 100 \times [(R \cos \theta) + (X \sin \theta)]}{V_{ff} \times 1000}$$

$$e\% = \frac{\sqrt{3} \times 0.015 \times 4.92 \times 100 \times [(0.691 \times 0.9) + (0.3267 \times 0.436)]}{13.2 \times 1000} = 0.0074\%$$

De acuerdo a la NOM-001–SEDE–2012, artículo 328, se concluye que:

El arreglo propuesto de 1 conductor x fase calibre 1/0 AWG TIPO XLPE AI

CLASE 15 kV cumple por caída de tensión menor al 1%

Perdidas por efecto Joule en los conductores

$$P = n \times I^2 \times R$$

Donde:

P= Potencia medida en Watts

n= Número de conductores activos

I= La corriente que circula por el conductor medida en amperes

R= Resistencia del conductor medida en Ohms.

$$P = 3 \times 4.92^2 \times 0.691 = 50.17 \text{ W}$$

$$VA = 50.17/0.9 = 55.74 \text{ VA}$$

$$\%P = (55.74/112500 \text{ VA}) \times 100 = 0.049\%$$

Selección de la Protección Elemento Fusible

La corriente del fusible para la subestación de 112.5 KVA:

$$I_f = I_n \times 1.25 = 4.92 \text{ A} \times 1.25 = 6.15 \text{ A}$$

De acuerdo a la NOM-001–SEDE–2012 artículo 450-3, inciso a) Protección contra sobre corriente de transformadores de más de 600 volts nominales. Se selecciona:

Un Fusible de 10 A.

Datos generales del fusible

Tipo: intemperie e interior

Tensión nominal máxima: 13.2 KV Corriente nominal: 4.92 A.

Conclusión

En la empresa **BICHELECTRIC S.A. de C.V.** fuimos contratados para llevar a cabo el proyecto de cambio de transformador, experiencia que representó un importante aprendizaje tanto profesional como personal. A lo largo del proceso se presentaron retos que en la universidad no siempre se enseñan de manera práctica, pero gracias a las competencias adquiridas en la formación académica, así como al apoyo y guía de los ingenieros responsables, fue posible ejecutar satisfactoriamente cada etapa del proyecto.

Uno de los aspectos más complejos consistió en la elaboración de los cálculos eléctricos necesarios, así como la correcta distribución de las cargas. Esta parte requirió precisión y compromiso, pues de ella dependía la seguridad y la eficiencia del sistema eléctrico. Posteriormente, la **Comisión Federal de Electricidad (CFE)** supervisó en varias ocasiones el desarrollo del proyecto, verificando que se cumplieran las normativas y estándares establecidos; finalmente, todo fue aprobado sin inconvenientes, lo que confirma la calidad del trabajo realizado.

Este proyecto no solo permitió aplicar conocimientos adquiridos durante la carrera, sino que también aportó una valiosa experiencia práctica que fortalece nuestra preparación para enfrentar el mundo laboral. Cada etapa superada demuestra la importancia de combinar la teoría con la práctica, de trabajar en equipo y de aprender de la supervisión profesional.

Competencias desarrolladas

Formula, gestiona y evalúa proyectos de ingeniería relacionados con sistemas y dispositivos en el área electromecánica, proponiendo soluciones con tecnologías.

Aplica herramientas computacionales de acuerdo con las tecnologías de vanguardia, para el diseño, simulación y operación de sistemas electromecánicos acordes a la demanda del sector industrial.

Proyecta, gestiona, implementa y controla actividades de instalación y operación de los sistemas electromecánicos para hacer eficientes los procesos productivos diseñar y gestionar herramientas.

Genera y participa en proyectos de investigación para el desarrollo científico y tecnológico contribuyendo al bienestar social y asume una actitud emprendedora en la creación e incubación de empresas, para el desarrollo económico.

Ejerce actitudes de liderazgo y de trabajo en equipo, para la toma de decisiones a partir de un sentido ético y profesional.

Utiliza el lenguaje oral y escrito con claridad y fluidez para interactuar en distintos contextos sociales y comprende un segundo idioma para comunicar ideas e interpretar documentos de distinta índole.

Fuentes de información

Stanley, H., De, M., & Carne, P. (n.d.). FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA SISTEMAS DE POTENCIA I CICLO II-2011
INSTRUCTOR: ING. FANTINA ORELLANA TRANSFORMADORES DE
CORRIENTE TC ÍNDICE Conte

SUÁREZ CREO, J. M. Y MIRANDA BLANCO, B. N. 2006. Máquinas eléctricas.
Funcionamiento en régimen permanente. Santiago de Compostela. Tórculo Edicions,
S.L.

SANZ FEITO. 2002. Máquinas eléctricas. Madrid: Pearson Educación.

RAS OLIVA. 1998. Transformadores de potencia, de medida y protección.
Barcelona: Marcombo

https://www.electronicshub.org/introduction-to-transformers/#Classification_of_Transformers

<https://www.arqhys.com/construccion/transformadores-tipos.html>

<https://www.arqhys.com/construccion/transformadores-tipos.html>

<https://personales.unican.es/rodrigma/pdfs/trafos.pdf>

https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2274/course/section/2204/01_Transformadores.pdf

LANGSDORF. 1977. Teoría de las máquinas de cta. Méjico: McGraw-Hill.

FITZGERALD, KINGSLEY Y UMANS. 2004. Máquinas eléctricas.

AENOR. 2013. Norma UNE-EN 61869-2: Transformadores de medida. Parte 2:
Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad. Madrid. AENOR.

AENOR. 2013. Norma UNE-EN 61869-1: Transformadores de medida. Parte 1:
Requisitos generales. Madrid. AENOR.