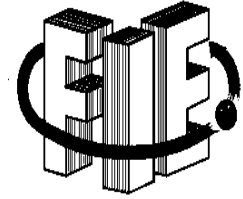




**UNIVERSIDAD MICHUACANA
DE SAN NICOLÁS DE
HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

“EL INGENIERO ELECTRICISTA EN LA CONSTRUCCIÓN”

REPORTE DE EXPERIENCIA LABORAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO ELECTRICISTA

PRESENTA

JOSÉ MANUEL PÉREZ RODRÍGUEZ

**ASESOR
INGENIERO ELECTRICISTA
IGNACIO FRANCO TORRES**

AGRADECIMIENTOS

A mi padre: Sr. Irineo Pérez Jaramillo que con tu amor y tu ejemplo nos has impulsado a conseguir nuestros sueños.

A mi madre Sra. Ma. Esther Rodríguez Calderón que pese a mil obstáculos siempre nos has enseñado a perseverar en nuestras metas.

A mis hermanos: Soledad y Marco Antonio, que siempre me apoyaron

A mi entrañable escuela (F.I.E) Facultad de Ingeniería Eléctrica. Semillero de nobles profesionistas, a sus profesores que gracias a sus conocimientos y experiencia dejaron en nosotros honda huella

Mil gracias

A mi asesor: Un tesoro de conocimientos y un mar de paciencia para transmitirlos a tus alumnos, a ti Ingeniero Ignacio Franco Torres que haces honor a tu apellido mi más eterno y sincero agradecimiento.

DEDICATORIA

A mi esposa: Silvia Esther por su apoyo e infinita paciencia para ver terminado este proyecto que compartimos y me forje en la vida que finalmente termina. Mil gracias.

A mis hijos: Diego Emir y a Owen Michell por sus palabras de aliento y que al verlos en la etapa de estudiantes siento la necesidad de cerrar el círculo, y demostrarme que una persona ordinaria es capaz de realizar algo extraordinario.

A ustedes mi admiración y respeto mil gracias.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	II
DEDICATORIA.....	III
ÍNDICE	IV
RESUMEN.....	VI
PALABRAS CLAVE.....	VI
ABSTRACT.....	VII
KEYWORDS.....	VII
LISTA DE FIGURAS	VIII
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	11
1.1.- Antecedentes Académicos.....	11
1.2.- Antecedentes laborales	11
1.3.- Objetivo del reporte:	12
CAPÍTULO 2 TRABAJANDO POR MI CUENTA.....	13
2.1.- Proyecto en baja tensión para el suministro de energía eléctrica, de la escuela normal de tierra caliente.....	13
2.2.- Oficial electricista de tiempo completo en campo (Club de Golf Tres marías, Morelia, Mich.).....	14
2.3.- Oficial electricista de tiempo completo en campo (tienda de autoservicio Wall-Mart la huerta, Morelia, Mich.).....	14
2.4.- Oficial electricista de tiempo completo en campo (tienda de autoservicio Home-Depot la huerta, Morelia, Mich.).....	15
2.5.- Oficial electricista de tiempo completo en campo. (Danone, a la salida a salamanca y espacio las Américas)	15

CAPÍTULO 3 TRABAJOS EJECUTADOS CON LA EMPRESA (ZAMGAR CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.).....	16
3.1.- Antecedentes:	16
3.2.- Clientes principales de la Empresa	17
3.2.1.- Sucursal Banamex, “Arboledas”	17
3.2.2.- Sucursal Banamex, “Tulancingo”.	18
3.2.3.- Sucursal Banamex, “Tulipanes”.	18
3.2.4.- Sucursal Banamex, “Chapultepec”	19
3.2.5.- Sucursal Banamex “Tepeji del Rio”	19
3.2.6.- Sucursal Banamex, “Los reyes”	19
3.2.7.- Sucursal Banamex, “Tejupilco”	21
3.2.8.- Sucursal Scotiabank “San Francisco”	23
3.2.9.- Sucursal Banamex “Valle de bravo”.	23
3.2.10.- Sucursal Banamex “Ciudad Hidalgo”	25
3.2.11.- Sucursal Banamex “Alfredo del Mazo”.	26
3.2.12.- Sucursal Scotiabank “Ventura Puente”	26
3.2.13.- Sucursal HSBC “Madero Oriente”.	27
3.2.14.- Sucursal Banamex “San Onofre”.	27
3.2.15.- Sucursal Scotiabank “Atzacmulco”.	28
3.2.16.- Sucursal Scotiabank “Céspedes”.	28
3.2.17.- Sucursal Banamex “Zamora”	30
3.2.18.- Sucursal HSBC “Las Águilas”.	31
3.2.19.- Sucursal Banamex “Texcaltitlan”.	31
3.2.20.- Sucursal Scotiabank “La huerta”.	32
CAPÍTULO 4 TRABAJANDO PARA CONSTRUTEC QUERÉTARO, S.A. DE C.V.....	33
4.1.- Antecedentes:	33
4.2.- Zibata	33
4.3.- Juriquilla towers	39
CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
5.1 Conclusiones	51
5.2 Recomendaciones	51
BIBLIOGRAFÍA:.....	52

RESUMEN

En este trabajo doy a conocer las actividades que he tenido que desarrollar desde el primer día que empecé a trabajar como obrero en la construcción.

He tenido que aprender a ejecutar trabajos en baja y media tensión tanto aérea como subterránea, así como elaborar el expediente de la obra para la tramitología ante la C.F.E. que va desde la solicitud de energía hasta la contratación del servicio, y puesta servicio de la obra.

Tuvimos la oportunidad de a trabajar con el personal de la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, y con este referente saber que las dos compañías suministradoras laboraban de diferente manera, así también estar en tramites con esta compañía cuando se dio el cambio de la compañía que fue de Luz Y Fuerza del Centro a la C.F.E. cuando ejecutábamos trabajos en el Estado de México y en el Estado de Hidalgo

En el desarrollo normal de la obra se van dando situaciones que invariablemente te van encaminando a aprender cómo darles solución.

Al pasar del tiempo me he formado la idea que para saber si un trabajo está bien ejecutado debes saber cómo hacerlo. Hemos tenido la oportunidad de aprender desde relacionarnos con los clientes, supervisores de obra, hasta los proyectistas de las áreas que intervienen en la obra en ejecución. Así que esto mismo nos va exigiendo conocer todos los materiales a utilizar.

PALABRAS CLAVE

Obra, Subestación, Transformador, Proyecto, Tramitología, Entrega, Diseño.

ABSTRACT

In this paper I announce the activities that have had to develop from the first day I started working as a laborer in the construction.

I had to learn to perform work in both low and medium voltage overhead and underground, and develop record of the work for the red tape to the C.F.E. which runs from the application of energy to the hiring of the service, and commissioning service work.

We had the opportunity to work with the staff of the company Luz y Fuerza del Centro, and this reference to know that the two utility companies were working differently, so be paperwork with the company when the company change occurred which was de Luz y Fuerza del Centro to CFE when ejecutábamos jobs in the State of Mexico and in the State of Hidalgo

In the normal course of work they are giving situations that invariably you will learn how to give routing solution.

Over time I have formed the idea of whether a work is well executed should know how. We have had the opportunity to learn from interacting with customers, site supervisors, to the designers of the areas involved in the work in progress. So this same demanding we will all materials to be used.

KEYWORDS

Work, Substation , Transformer , Project, red tape , Delivery, Design .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.- Subestación tipo pedestal.....	18
Figura 2.- Transición Aéreo – Subterránea	19
Figura 3.- Accesorios de la transición.....	20
Figura 4.- Codos de O.C.C. en el lado de M.T.	20
Figura 5.- Conexión en el lado de B.T.....	21
Figura 6.- Registro de media tensión.....	21
Figura 7.- Transición Aéreo - Subterránea.....	22
Figura 8.- Terminales tipo codo O.C.C.	22
Figura 9.- Subestación terminada	23
Figura 10.- Murete con cajas derivadoras y codos de O.C.C.....	24
Figura 11.- Conexión de los codo O.C.C. en la subestación.	24
Figura 12.- Conexión de terminales en el lado de B.T. con los TC's instalados para el equipo de medición.....	24
Figura 13.- Perforado unidireccional	25
Figura 14.- Transición Aéreo - Subterránea.....	25
Figura 15.- Conexión de los codo O.C.C.....	26
Figura 16.- Cajas derivadoras y codos de O.C.C. en 25 KV.	27
Figura 17.- Materiales utilizados para ejecutar el cambio de transformador.	28
Figura 18.- Instalaciones eléctricas con tubo conduit galvanizado.....	29
Figura 19.- Cableado del sistema de control automático tanto para luminarias como equipos de aire acondicionado.....	29
Figura 20.- Sistema de tierras, con los requerimientos solicitados con valores menores a 5 Ohms.	29
Figura 21.- Hincado del poste para proceder a hacer la transición Aéreo - Subterránea.....	30

Figura 22.- Instalación de registros de media tensión y ductos.....	30
Figura 23.- Aquí estamos realizando la transición y terminando de rematar en los herrajes para hacer el puente aéreo.	31
Figura 24.- Aquí se muestran los herrajes y el poste en el cual se hará el entronque para alimentar nuestra subestación.....	32
Figura 25.- Aquí se muestran los herrajes en una caja derivadora de 600 Amp. para 500 mcm.	34
Figura 26.- Pruebas de VLF a los cables de potencia para energizar la línea.	34
Figura 27.- Caja derivadora j4 en 600 Amp, cuerpos T para 600 Amp, y reducción a 200 Amp.	35
Figura 28.- Caja derivadora j4 en 600 Amp, cuerpos T para 600 Amp, y reducción a 200 Amp en un registro tipo X.	35
Figura 29.- Caja derivadora j4 combinada en 600 Amp y 200 Amp, en esta figura se muestra la instalación de un fusible para media tensión.....	36
Figura 30.- Instalación de canalización para sistema de alumbrado público.	36
Figura 31.- Instalación de cajas derivadoras j3 en 200 Amp en registro tipo 4.	37
Figura 32.- Plano de Zibata.	38
Figura 33.- Diagrama unifilar Juriquilla Towers.....	40
Figura 34.- Torre A.	41
Figura 35.- Torre B.	42
Figura 36.- Cajas derivadoras j3 en 200Amp.	43
Figura 37.- Transformadores secos de 45 y 112.5 KVA, para alimentación de circuitos de áreas comunes.....	43
Figura 38.- Planta de emergencia de 350Kw a 480-277Volts de salida.....	44
Figura 39.- Transfer automático para intercambio de suministro de energía.	45
Figura 40.- Tablero de interruptor principal de 3x800Amp.....	46
Figura 41.- Tableros para el servicio de áreas comunes	47
Figura 42.- Transformador pedestal de 500Kva, 13.2Kv-480/277V, para alimentación de cargas de áreas comunes.	48

Figura 43.- Transformadores monofásicos operación anillo pedestal de 100Kva, 13.2Kv-220/127V, para alimentación de cargas de departamentos..... 49

Figura 44.- Juriquilla Towers, Querétaro, Qro. 50

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Mi formación académica la inicié en Ciudad Altamirano, Guerrero, en el Colegio Tepeyac en donde estude el tercer grado de kínder y toda la primaria, para la secundaria fui a la Secundaria Federal Vicente Riva Palacio, Ubicada en Riva Palacio, Michoacán.

La preparatoria la curse en Huetamo, Michoacán. En la llamada Escuela preparatoria Benito Juárez, preparatoria incorporada a la U.M.S.N.H. y finalmente ingrese a la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la U.M.S.N.H. en la Ciudad de Morelia, Michoacán.

1.2.- ANTECEDENTES LABORALES

Antes concluir la carrera de Ingeniería eléctrica tuve la oportunidad de trabajar, mi primer empleo fue con una empresa que es de Chihuahua y que era la constructora eléctrica del proyecto de la tienda Wall-Mart la Huerta, ingrese como oficial electricista en este proyecto nos dieron la oportunidad de trabajar hasta que se concluyó el trabajo, esta misma constructora nos invitó a trabajar a Chiapas por lo que debido a que aún estaba estudiando ya no pude seguir en la constructora.

Después de esto anduve buscando trabajo y me contrató una empresa que se dedicaba a hacer bancos de comercio exterior, con ellos dure aproximadamente 6 meses, se concluyó el trabajo y en ese trabajo conocí a personas encargadas de la supervisión que me invitaron a trabajar haciendo bancos BBVA e igualmente estuve con ellos en cuanto duraban las obras que estaban cerca de Morelia, ya para cuando me comentaron que había obra foránea aún estaba en la escuela y les di las gracias.

Ya para cuando yo termine los estudios en la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Paso un tiempo y se me dio la oportunidad de trabajar en una empresa de servicios eléctricos y que también tenían venta de material eléctrico y de plomería, por lo que tuve la oportunidad de afinar algunos detalles en la ejecución de diferentes trabajos, conocer los diferentes materiales, aprendí a trabajar la media tensión, en este trabajo dure 8 años laborando, yo aun laborando en esta empresa que había sido invitada a ejecutar los trabajos de baja tensión para un banco Banamex en la ciudad de Pachuca, Hgo. Conocí a un subcontratista que tenía relación con los directores de la contratista principal que se dedicaban a hacer las obras para sucursales bancarias como Banamex, Bancomer, Scotiabank, tiendas Oxxos entre otros proyectos más grandes como oficinas corporativas, me invitaron a trabajar para ellos, en esta empresa me encargue de todo el departamento de instalaciones eléctricas desde hacer la tramitología ante

las instancias correspondientes para solicitar el servicio de instalación eléctrica hasta poner en operación la instalación eléctrica final de la obra tanto en baja como en media tensión, Con esta empresa trabaje 9 años.

Debido a la situación por la que atravesaba la empresa tuve que buscar otras alternativas de trabajo fuera del estado, me ofrecieron trabajo en un empresa de Querétaro que se dedica a hacer obra eléctrica de urbanización, inmediatamente que me incorpore a trabajar me mandaron al fraccionamiento llamado Zibata, este es un proyecto que está programado para ejecutarse en plan de trabajo para 10 años, el terreno tiene una superficie de 200 hectáreas, en su primera etapa llamada polígono 1, en esta obra solo se ejecutan trabajos de media tensión para 200 Amp y 600 Amp. Al cabo de un año me cambiaron al proyecto vertical de Juriquilla Towers, que es a la fecha en donde estoy laborando, proyecto en el cual se ejecutan trabajos de baja y media tensión.

1.3.- OBJETIVO DEL REPORTE:

Este trabajo es con la finalidad de obtener el título en la Licenciatura de Ingeniero Electricista.

En este trabajo tengo la oportunidad de exponer las actividades que tiene que desarrollar un ingeniero electricista en la ejecución y supervisión de una obra o en su defecto.

Estas actividades pueden ser desde el proyecto de una instalación hasta la ejecución de la misma.

A continuación se listan algunas de las actividades que tiene que ejecutar un Ingeniero Electricista en la Obra eléctrica:

- A. Proyecto:** se tiene que diseñar de acuerdo a la NOM vigente que para este caso se utiliza la NOM-001-sede-2012
- B. Supervisión de la obra:** cuidando los lineamientos de la NOM de las instalaciones eléctricas, así como las necesidades específicas de cada obra, coordinándose junto a las demás especialidades que intervienen en la misma. Esto es para que durante el desarrollo de la ejecución de los trabajos no se interfieran ya que esto provoca retrasos y costos al contratista.
- C. Planeación de la obra:** esto va a depender de las necesidades de la misma, debemos conocer los alcances que debemos ejecutar y estas partidas van a depender del catálogo conciliado que será desde la tramitología para la obtención del servicio eléctrico hasta la entrega en funcionamiento de la obra al 100%

CAPÍTULO 2

TRABAJANDO POR MI CUENTA.

2.1.- PROYECTO EN BAJA TENSIÓN PARA EL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA NORMAL DE TIERRA CALIENTE

Lugar: Arcelia, Guerrero

Antecedentes

En un principio este proyecto fue concebido como consecuencia de la falla del transformador de distribución, el dictamen después de recabar los datos obtenidos en campo y por otro lado el trabajo de gabinete ejecutado se concluyó que la falla se debió a la sobrecarga del transformador.

Muchas veces, cuando se proyecta una instalación eléctrica se diseña de acuerdo a las necesidades inmediatas del cliente.

Mas sin embargo por la necesidad de crecimiento en este caso en particular, la escuela creció en el número de aulas, aunado al clima que impera en la región fue necesario la instalación de equipos de aire acondicionado, y en forma gradual fue creciendo la demanda de energía eléctrica, y para lo que estaba diseñado el sistema eléctrico en un principio fue insuficiente para soportar la demanda eléctrica, dando como resultado la falla del equipo.

Se dan a continuación los resultados:

- La carga instalada de equipos de aire acondicionado de toda la escuela nos da una carga instalada de: 100480 Watts o 100.5 kWatts.
- La demás carga instalada contemplada en el campus es de: 65.30 kWatts.
- Haciendo la sumatoria nos da la carga total instalada de: 165.80 KWatts.

Ahora por otro lado la capacidad del transformador instalado es de 112.5 kVA es decir son 101.25 kWatts.

Haciendo el comparativo:

- Carga instalada = 165.80 kWatts
- Capacidad de servicio del transformador = 101.25 kWatts

Por lo que decimos, que la capacidad instalada en el campus excedía la capacidad de servicio del transformador en un 60% aproximadamente.

También durante los trabajos de inspección realizados a la escuela se pudo comprobar de que la instalación eléctrica no cumple con la NOM (norma oficial Mexicana) en lo referente a las instalaciones eléctrica de utilización, solo por dar un ejemplo los centros de carga que son el medio de desconexión de todos y cada uno de los equipos de aire acondicionado instalados en el campus son del tipo nema 1, siendo que la norma marca en el apéndice D, donde indica que cada envolvente tiene una especificación de uso, y no deben ser utilizados en diferentes condiciones a lo indicado por el fabricante.

Algunos alimentadores, por ejemplo en la biblioteca no están alojados dentro de una canalización, quedando el conductor expuesto a la intemperie y a esfuerzos mecánicos.

Las instalaciones no tienen sistema de tierras físicas por lo que de no se aplica el artículo 250 de la NOM-001-sede-2005. Provocando que los sistemas de protección no funcionen adecuadamente, y el personal este expuesto a descargas eléctricas.

Por lo que por esto y otras razones más se presentó un nuevo proyecto de instalación eléctrica.

2.2.- OFICIAL ELECTRICISTA DE TIEMPO COMPLETO EN CAMPO (CLUB DE GOLF TRES MARÍAS, MORELIA, MICH.)

En el complejo de las instalaciones del campo de golf de Tres Marías de Morelia, Michoacán, tuve la oportunidad de ser los encargados de hacer la instalación de todas las luminarias dentro de la casa club del campo de golf.

Adicionalmente a esto apoyamos en la instalación de las luminarias de tipo poste que se encuentran instaladas en los caminos de acceso a dicha casa club.

2.3.- OFICIAL ELECTRICISTA DE TIEMPO COMPLETO EN CAMPO (TIENDA DE AUTOSERVICIO WALL-MART LA HUERTA, MORELIA, MICH.)

En el inicio de la construcción del edificio se nos dio la oportunidad de laborar en la ejecución de las instalaciones eléctricas, lugar en el cual conocimos las normas de cableado que utiliza esta empresa de origen estadounidense, empezamos a conocer los tipos de materiales y las técnicas que utilizan.

Hicimos canalizaciones de todo tipo en tubería conduit pared delgada, conocimos las subestaciones que se utilizan en este tipo de obras que son transformadores de tipo seco y vienen instalados por grupos de transformadores de distribución confinados en casetas prefabricadas.

2.4.- OFICIAL ELECTRICISTA DE TIEMPO COMPLETO EN CAMPO (TIENDA DE AUTOSERVICIO HOME-DEPOT LA HUERTA, MORELIA, MICH.)

También estuvimos trabajando durante la ejecución de la obra eléctrica. Aquí fue donde conocimos los reguladores mecánicos, y también es donde supimos de que un regulador trifásico no existe como tal en un sistema ya que la regulación del voltaje se hace por medio de tres reguladores individuales, es decir; un regulador trifásico está formado por tres reguladores monofásicos y así es como se regula cada fase.

2.5.- OFICIAL ELECTRICISTA DE TIEMPO COMPLETO EN CAMPO. (DANONE, A LA SALIDA A SALAMANCA Y ESPACIO LAS AMÉRICAS)

En la subestación de Danone salida a Salamanca se ejecutaron los trabajos para la instalación de una subestación, se me dio la oportunidad de aprender a realizar las terminales de potencia que van instaladas en la transición aéreo subterránea.

Y en el espacio las Américas en una libranza se me dio la oportunidad de ejecutar las terminales de potencia en cajas derivadoras tipo "J".

Estas dos obras fueron mi inicio en los trabajos de media tensión tipo subterráneo.

CAPÍTULO 3

TRABAJOS EJECUTADOS CON LA EMPRESA (ZAMGAR CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.)

3.1.- ANTECEDENTES:

Después de andar en trabajos temporales en una ocasión me invitaron a hacer un Banamex, a la ciudad de Pachuca, Hidalgo como encargado de la obra en baja tensión.

Ya ejecutando la obra en baja tensión y cuando casi se terminaban los trabajos para los cuales había sido contratada la empresa en la cual trabajaba, me invitaron a hacer otro Banamex, pero ahora en la Ciudad de Morelia, Michoacán. Acepte y así me toco coordinar las dos obras al mismo tiempo.

Entonces se me presento la necesidad de ejecutar trabajo de gabinete para poder hacer el cierre administrativo de la obra, elaborando números generadores y precios unitarios.

Ya casi al finalizar las obras los administradores de la empresa me invitaron a trabajar con la constructora de tiempo completo. Pero ahora se me presento la oportunidad de hacer la tramitología ante las instancias correspondientes para obtener el servicio de energía eléctrica en media y baja tensión dependiendo de lo que nos solicitara el cliente ya fuera ante la C.F.E. de la Zona Centro Occidente, Zona Centro Sur y ante la extinta Compañía de Luz y Fuerza del Centro.

Los expedientes que se presentan ante la Comisión Federal de Electricidad están realizados en base al Sistema para la Construcción de Obras por Terceros (SISPROTER)

¿Qué es SISPROTER?

Es un sistema que facilita los trámites relacionados con la construcción de las obras de suministro de energía eléctrica que realizan los particulares y, que beneficia sustancialmente la gestión de los desarrolladores, diseñadores, constructores y colaboradores de CFE en su diseño y recepción.

SISPROTER ofrece a sus usuarios el seguimiento de todas las etapas del proceso de construcción de una obra, facilita la captura de información y genera los documentos necesarios para realizar el trámite.

Esto es en lo referente a C.F.E. porque para los trámites ante la Compañía de Luz y fuerza del Centro, solo presentábamos un anteproyecto de la subestación y una solicitud de factibilidad para obtener el servicio, si la factibilidad era positiva se nos entregaba la respuesta y los departamentos correspondientes de la compañía suministradora eran los encargados del proyecto definitivo y de los trabajos, ya cuando terminaban la obra se nos indicaba para proceder a hacer el contrato del servicio. Y en el caso de que se nos negaba la factibilidad del servicio era muy complicado de que se nos otorgara el servicio ya que esto quería decir que la compañía tenía primero que construir la obra correspondiente para lograr la factibilidad de otorgarnos el servicio, por lo que el monto de la aportación monetaria que el cliente tendría que hacer para obtener el servicio de energía, se elevaba considerablemente.

Como aquí se nota los trámites ante la C.F.E. y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro eran muy diferentes.

3.2.- CLIENTES PRINCIPALES DE LA EMPRESA

La constructora Zamgar Construcciones, S.A. de C.V. donde estuve laborando por un tiempo de 9 años aproximadamente, es una empresa que sus clientes principales son empresas que se dedican al giro bancario, como son Banamex, Bancomer, Scotiabank, HSBC, Femsa Coca-Cola.

Estas empresas solicitaban de manera integral sucursales bancarias, oficinas de banca patrimonial así como la ejecución de obras para oficinas corporativas.

Para el caso especial de Femsa Coca-Cola, solo haremos el comentario de que ejecutamos obra de tiendas de conveniencia OXXO. Y solo obra eléctrica en baja tensión.

Yo como encargado del área eléctrica mi función era la de cotizar, comprar los materiales, la supervisión de la obra y en muchas ocasiones ejecutar las obra tanto en baja como en media tensión, toda la tramitología eléctrica, hacer la entrega ante la supervisión de la obra, y hacer el cierre administrativo de la misma

A continuación les presento el listado de las obras en las cuales he intervenido, así como una pequeña reseña de la misma.

3.2.1.- SUCURSAL BANAMEX, "ARBOLEDAS".

Ubicada en la Ciudad de Pachuca, Hidalgo.

En esta sucursal estuve de encargado de la obra en baja tensión por estar en un edificio, se conectó la fuerza de la sucursal de una subestación compartida que abastece todo el edificio y la conexión del sistema de tierras físicas lo interconectamos al sistema de tierras existentes del mismo edificio.

3.2.2.- SUCURSAL BANAMEX, “TULANCINGO”.

Ubicada en Tulancingo, Hidalgo.

En esta sucursal estuvimos encargados de la obra eléctrica en baja tensión. La acometida del servicio fue en media tensión, los trabajos de la subestación fueron ejecutados por el personal de la compañía de Luz y Fuerza del Centro. Para el caso ante Luz Y Fuerza del centro la suministradora ejecutaba los trabajos en media tensión.



Figura 1.- Subestación tipo pedestal

3.2.3.- SUCURSAL BANAMEX, “TULIPANES”.

Ubicada en la Ciudad de Pachuca, Hidalgo.

En esta sucursal estuve encargado de los trabajos de media y baja tensión de la sucursal, así como el encargado de tramitar el servicio en media tensión ante la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, en lo referente a este trámite los trabajos en media tensión eran ejecutados por la compañía suministradora y el contratista solo presentaba un anteproyecto de la subestación, ya con esto la compañía nos generaba todo el proyecto y la ejecución de la obra eléctrica, la obra civil era ejecutada por el contratista. Una vez que ya estaba ejecutada la obra civil y la eléctrica ya procedíamos a realizar el contrato del servicio.

3.2.4.- SUCURSAL BANAMEX, “CHAPULTEPEC”

Ubicada en la Ciudad de Morelia, Michoacán.

En esta sucursal fuimos encargados de los trabajos de baja tensión. Los trabajos de la media tensión fueron ejecutados por una constructora independiente de esta Ciudad de Morelia, igualmente aquí nos entregaron la energía eléctrica en el Interruptor principal.

3.2.5.- SUCURSAL BANAMEX “TEPEJI DEL RIO”

Ubicada en Tepeji del Rio, Hidalgo.

En esta sucursal nos encargamos de los trabajos de baja tensión y de los trámites ante la compañía de Luz y Fuerza del Centro, para obtener el servicio de energía eléctrica, en esta sucursal instalamos un transformador tipo pedestal de 75 kVA a 23kV – 220/127V, igualmente los trabajos de media tensión los ejecuto la compañía de Luz y Fuerza del Centro, la contratista solo entrego los insertos de O.S.C. (operación sin carga), para ser instalados en la subestación.

3.2.6.- SUCURSAL BANAMEX, “LOS REYES”

Ubicada en la Ciudad de Los Reyes, Michoacán.

En esta sucursal nos encargamos solo de los trabajos de media tensión así como los trámites ante la C.F.E. de la Zona Centro Occidente, se realizó una transición aéreo - subterránea instalamos un transformador tipo pedestal de 75 kVA a 13.2kV – 220/127V, aquí los trabajos tanto en el poste de transición así como la conexión de las terminales de potencia en el transformador los ejecutamos de acuerdo a los lineamientos de la C.F.E.



Figura 2.- Transición Aéreo – Subterránea



Figura 3.- Accesorios de la transición



Figura 4.- Codos de O.C.C. en el lado de M.T.



Figura 5.- Conexión en el lado de B.T.

3.2.7.- SUCURSAL BANAMEX, "TEJUPILCO"

Ubicada en Tejupilco, Estado de México.

En esta sucursal solo ejecutamos los trabajos de media tensión se instaló una subestación tipo pedestal de 75kVA a 13.2kV - 220/127V se realizó la tramitología ante la C.F.E., en esta obra se ejecutaron las conexiones tanto en el poste de transición como en el transformador de distribución.



Figura 6.- Registro de media tensión.



Figura 7.- Transición Aéreo - Subterránea.



Figura 8.- Terminales tipo codo O.C.C.



Figura 9.- Subestación terminada

3.2.8.- SUCURSAL SCOTIABANK “SAN FRANCISCO”

Ubicada en San Francisco del Rincón, Guanajuato.

En esta obra nos correspondió hacer la tramitología ante la C.F.E. para la contratación del servicio de energía eléctrica, en esta obra se amplió 50 metros la red aérea, se hizo una transición aéreo - subterránea para energizar un transformador tipo pedestal de 75kVA, a 13.2kV - 220/127V y hacer las conexiones necesarias para el correcto funcionamiento de la subestación.

3.2.9.- SUCURSAL BANAMEX “VALLE DE BRAVO”.

Ubicada en Valle de Bravo Estado de México.

En esta obra se ejecutaron los trabajos en media tensión, como antecedentes comentaremos que el sistema de media tensión donde se encuentra ubicada la sucursal es subterráneo, y se procedió a conectar un transformador tipo pedestal de 112.5kVA a 220/127V. En esta obra en particular nos enfrentamos a la dificultad de que el nivel freático del área es muy alto por lo que fue necesario construir un murete para alojar las cajas derivadoras y hacer el entronque de nuestra subestación, quedando de la siguiente manera:



Figura 10.- Murete con cajas derivadoras y codos de O.C.C.



Figura 11.- Conexión de los codo O.C.C. en la subestación.



Figura 12.- Conexión de terminales en el lado de B.T. con los TC's instalados para el equipo de medición

3.2.10.- SUCURSAL BANAMEX “CIUDAD HIDALGO”

Ubicada en Ciudad Hidalgo, Michoacán

En esta sucursal nos encargamos de la tramitología para obtener el servicio en media tensión y del cierre de conexiones de la subestación tipo pedestal de 75kVA a 220/127V. Aquí la problemática a la que nos enfrentamos fue que el punto de conexión que nos dio la C.F.E. estaba al otro lado de la calle principal por lo que debido al tráfico y al punto que debíamos acometer para la interconexión no se nos permitió hacer la zanja a mano por lo que fue necesario solicitar la ayuda de la perforadora unidireccional.



Figura 13.- Perforado unidireccional



Figura 14.- Transición Aéreo - Subterránea.



Figura 15.- Conexión de los codo O.C.C.

3.2.11.- SUCURSAL BANAMEX “ALFREDO DEL MAZO”.

Ubicada en Toluca, Estado de México.

Se nos encomiendan los trámites ante la Compañía de Luz y Fuerza del Centro para obtener el servicio de energía eléctrica en media tensión para esta sucursal.

Esta sucursal fue una de las pocas en que se nos fue negada la factibilidad del servicio, La compañía Luz y Fuerza del Centro dotaba de una transición aéreo – subterránea para cada acometida en media tensión, pero para esta sucursal que está dentro de una plaza comercial se complicó porque dentro de la misma plaza comercial ya había otros servicios instalados por lo que ya no había donde instalar otra transición por lo que después de medio año más o menos nos informaron que harían una excepción y que instalarían otro poste para poder darnos el servicio en media tensión.

Igual que en otras obras los trabajos tanto de obra civil como de obra eléctrica los ejecuto la Compañía de Luz Y Fuerza del Centro y nosotros solo instalamos los insertos de O.S.C. del transformador en el lado de media tensión.

3.2.12.- SUCURSAL SCOTIBANK “VENTURA PUENTE”.

Ubicada en Morelia, Michoacán.

En esta sucursal hicimos la tramitología ante la C.F.E. para obtener el servicio de energía eléctrica en media tensión, por lo que procedimos a realizar la transición aérea subterránea y a ejecutar los trabajos correspondientes para conectar nuestra subestación tipo pedestal de 75kVA a 220/127V.

3.2.13.- SUCURSAL HSBC “MADERO ORIENTE”.

Ubicada en Morelia, Michoacán.

Para esta sucursal me solicitaron hacer los trámites ante la C.F.E. de electricidad para el cambio de subestación, y ejecutar los trabajos en media tensión, esta obra por ser una remodelación se solicitó a la C.F.E. una libranza para realizar el cambio de transformadores solo se cambió el transformador ya instalado por uno nuevo ya que el que estaba tenía una antigüedad de 15 años y no se le dio ningún tipo de mantenimiento durante este periodo, pero se tuvo que hacer el cambio de terminales de potencia para ya que las terminales también ya estaban deterioradas.

3.2.14.- SUCURSAL BANAMEX “SAN ONOFRE”.

Ubicada en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco.

En esta sucursal se nos encomendó la conexión de la subestación eléctrica y realizar la tramitología para obtener el servicio de energía eléctrica en media tensión. En esta sucursal el punto de conexión nos lo dieron en la banqueta donde estaban instaladas unas cajas derivadoras por lo que se procede a solicitar una libranza para poder hacer la conexión de nuestra subestación que es del tipo pedestal para 23kv a 220/127V.



Figura 16.- Cajas derivadoras y codos de O.C.C. en 25 KV.

3.2.15.- SUCURSAL SCOTIABANK “ATLACOMULCO”.

Ubicada en Atlacomulco, Estado de México.

En esta sucursal se nos dio la indicación de hacer los trámites ante la C.F.E. para obtener el servicio eléctrico en media tensión. En esta sucursal se nos negó la factibilidad del servicio ya que no había lugar donde instalar la subestación tipo pedestal del proyecto original de la sucursal. Por lo que se procedió a llegar a un acuerdo con la C.F.E.

Lo que nos tocó hacer fue que en lugar de instalar una subestación particular para la sucursal, optamos por cambiar el transformador de distribución que alimentaba esa calle para poder solicitar la conexión del servicio en baja tensión por lo que se procedió a hacer el cambio del transformador de uno de 45kVA a uno de 112.5kVA, el cual era suficiente para abastecer la red ya instalada más la demanda del servicio solicitado por la sucursal



Figura 17.- Materiales utilizados para ejecutar el cambio de transformador.

3.2.16.- SUCURSAL SCOTIABANK “CÉSPEDES”.

Ubicada en Pachuca, Hidalgo.

En esta sucursal se nos encomendó ejecutar la obra solo en baja tensión, en estas obras es necesario que las instalaciones eléctricas se ejecuten de acuerdo a lo estipulado en la NOM (Norma Oficial Mexicana), esto con la finalidad que al momento de que se tengan las supervisiones o la visita de la Unidad verificadora no tengamos contratiempos y tener la obra en los tiempos que se nos estipulan.



Figura 18.- Instalaciones eléctricas con tubo conduit galvanizado.

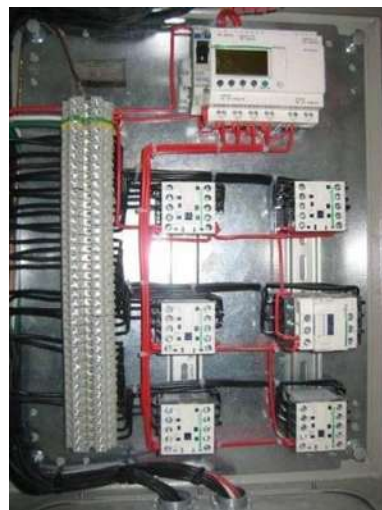


Figura 19.- Cableado del sistema de control automático tanto para luminarias como equipos de aire acondicionado.



Figura 20.- Sistema de tierras, con los requerimientos solicitados con valores menores a 5 Ohms.

3.2.17.- SUCURSAL BANAMEX "ZAMORA".

Ubicada en Zamora, Michoacán.

En esta sucursal nuestra tarea fue la de ejecutar la tramitología ante la C.F.E. para obtener el servicio en media tensión y ejecutar los trabajos relacionados a la conexión de la subestación eléctrica de tipo pedestal para 13.2kv a 220/127V.



Figura 21.- Hincado del poste para proceder a hacer la transición Aéreo - Subterránea.



Figura 22.- Instalación de registros de media tensión y ductos.

3.2.18.- SUCURSAL HSBC “LAS ÁGUILAS”.

Ubicada en Zapopan, Jalisco.

En esta obra mi trabajo fue la de realizar la tramitología para solicitar el servicio de media tensión para una subestación tipo pedestal de 75kVA a 220/127V. Así como ejecutar los trabajos relacionados al cableado y puesta en operación de la subestación, desde realizar la transición así como las terminales de potencia del transformador.

3.2.19.- SUCURSAL BANAMEX “TEXCALTITLAN”.

Ubicada en el Municipio de Texcaltitlan, Estado De México.

En esta sucursal estuvimos encargados de los tramites de media tensión ante la C.F.E. para obtener el servicio de energía eléctrica, en esta sucursal tuvimos que hacer una ampliación de la línea de media tensión aérea para poder instalar nuestra transición.

También en esta sucursal tuvimos que ejecutar las conexiones en el transformador de distribución del tipo pedestal para 23kv a 220/127V.



Figura 23.- Aquí estamos realizando la transición y terminando de rematar en los herrajes para hacer el puente aéreo.



Figura 24.- Aquí se muestran los herrajes y el poste en el cual se hará el entronque para alimentar nuestra subestación.

3.2.20.- SUCURSAL SCOTIABANK “LA HUERTA”.

Ubicada en la ciudad de Morelia, Michoacán.

En esta sucursal hicimos los trámites para obtener el servicio en media tensión ante la C.F.E., se hicieron las conexiones necesarias tanto las terminales y la interconexión para el transformador tipo pedestal de 75kVA a 220/127V.

CAPÍTULO 4

TRABAJANDO PARA CONSTRUTEC QUERÉTARO, S.A. DE C.V.

4.1.- ANTECEDENTES:

La necesidad de buscar nuevas y mejores oportunidades de trabajo estuvimos tocando puertas hasta que se nos dio la oportunidad de trabajar en la ciudad de Querétaro, empresa en la que aun hasta hoy estoy trabajando, desde el día 18 de agosto del 2014.

4.2.- ZIBATA

Zibata es un fraccionamiento residencial, está compuesto por varios condominios, Construtec, es la empresa encargada de la urbanización de todo el fraccionamiento, y su vez en la gran mayoría de los condominios también se ejecutan trabajos de urbanización, en Zibata solo se hacen trabajos de media tensión y alumbrado público.

La red eléctrica está compuesta de un sistema subterráneo a tres hilos en 13.2kv a 600 Amp. y su neutro corrido, la distribución para el ramal del fraccionamiento es en 13.2kv a 200 Amp. Esta se alimenta de la subestación de potencia que recibe alimentación a 115kv llamada el campanario.

Por el dinámico crecimiento del fraccionamiento fue necesaria la instalación de varios circuitos en media tensión desde la subestación hasta el fraccionamiento.

Aquí llegue para trabajar como residente de obra, encargado de supervisar el trabajo de 80 personas, 4 retroexcavadoras, un camión hiab y un camión canastilla, teníamos participación desde el trazo por puntos con topografía para la instalación de los registros de media tensión así como el tendido de las canalizaciones para la urbanización.



Figura 25.- Aquí se muestran los herrajes en una caja derivadora de 600 Amp. para 500 mcm.



Figura 26.- Pruebas de VLF a los cables de potencia para energizar la línea.



Figura 27.- Caja derivadora j4 en 600 Amp, cuerpos T para 600 Amp, y reducción a 200 Amp.



Figura 28.- Caja derivadora j4 en 600 Amp, cuerpos T para 600 Amp, y reducción a 200 Amp en un registro tipo X.



Figura 29.- Caja derivadora j4 combinada en 600 Amp y 200 Amp, en esta figura se muestra la instalación de un fusible para media tensión.



Figura 30.- Instalación de canalización para sistema de alumbrado público.



Figura 31.- Instalación de cajas derivadoras j3 en 200 Amp en registro tipo 4.

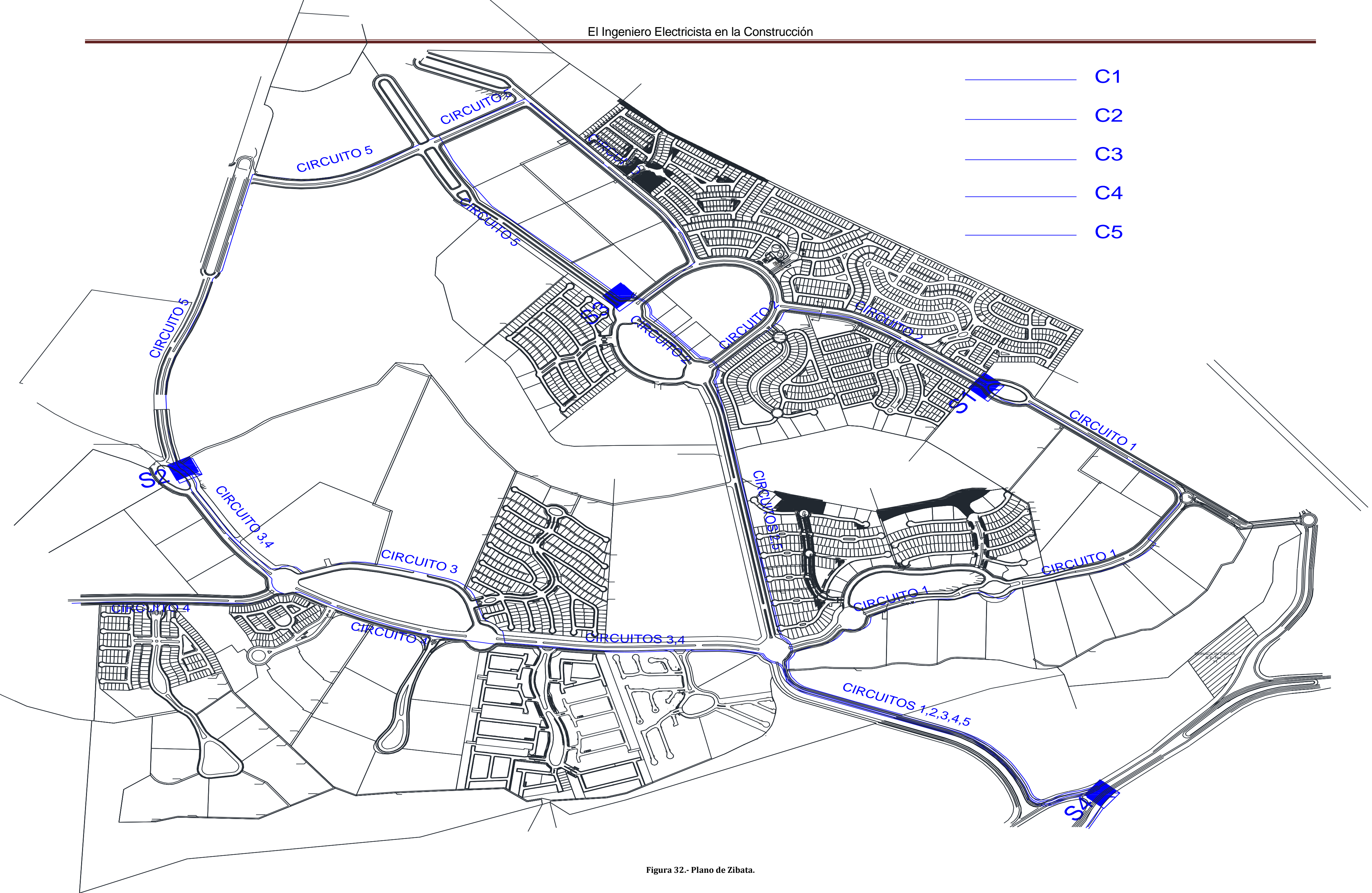


Figura 32.- Plano de Zibata.

4.3.- JURIQUILLA TOWERS

Esta obra está compuesta por dos edificios de 29 pisos de departamentos residenciales, que van desde 1 recámara hasta 3 recámaras y se tienen 8 pent-house, cada edificio cuenta con un transformador de 500 kVA en 480V, para el área de servicios generales se instalaron transformadores secos y para los servicios en baja tensión se tienen transformadores monofásicos y la medición se hace por medio de medidores tele controlados.

Para esta obra llegue a trabajar el día 17 de agosto de 2015 como coordinador de obra, siendo el encargado de supervisar a 2 residentes de obra, 50 trabajadores y se están ejecutando trabajos de media y baja tensión.

Para comentar al respecto de este proyecto no referiremos al diagrama unifilar que está formado de la siguiente manera

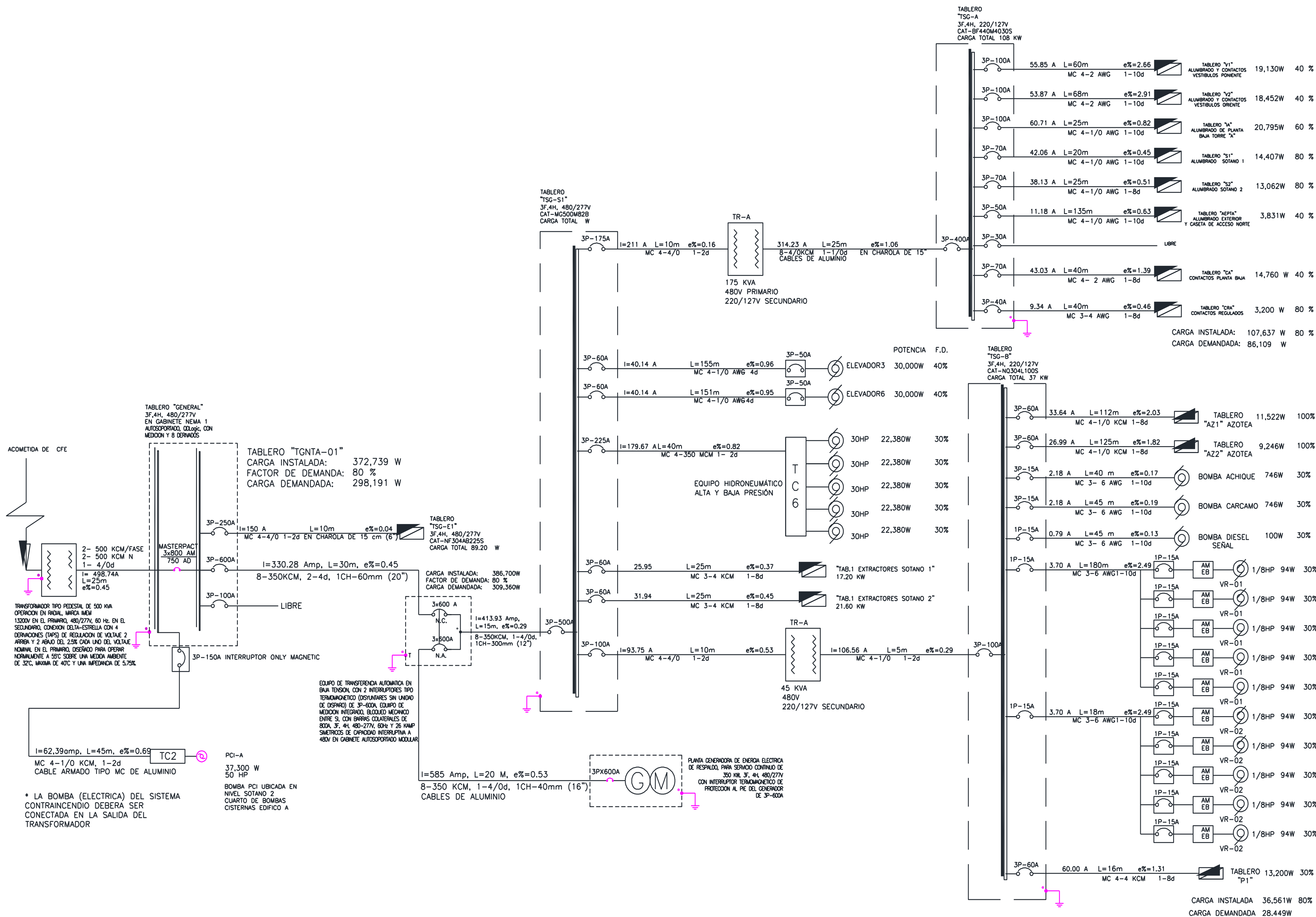


Figura 33.- Diagrama unifilar Juriquilla Towers.



Figura 34.- Torre A.



Figura 35.- Torre B.



Figura 36.- Cajas derivadoras j3 en 200Amp.



Figura 37.- Transformadores secos de 45 y 112.5 KVA, para alimentación de circuitos de áreas comunes.



Figura 38.- Planta de emergencia de 350Kw a 480-277Volts de salida.



Figura 39.- Transfer automático para intercambio de suministro de energía.



Figura 40.- Tablero de interruptor principal de 3x800Amp.



Figura 41.- Tableros para el servicio de áreas comunes



Figura 42.- Transformador pedestal de 500Kva, 13.2Kv-480/277V, para alimentación de cargas de áreas comunes.



Figura 43.- Transformadores monofásicos operación anillo pedestal de 100Kva, 13.2Kv-220/127V, para alimentación de cargas de departamentos.



Figura 44.- Juriquilla Towers, Querétaro, Qro.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Hasta estos días puedo decir que he tenido la oportunidad de aprender a trabajar la media y la baja tensión, puedo decir que he tenido la oportunidad de trabajar con patronos y empresas que me han dado la confianza de poder desarrollarme en el medio laboral, y que al pasar de los días y en cuanto me vi involucrado en los proyectos de obra he tenido que aplicar día a día lo que aprendí en la escuela.

También se da por entendido que cada proyecto que inicia o en cada proyecto que te incorporas y que ya está avanzado, nos presentara retos y situaciones en las cuales definitivamente la orientación y conocimientos que se obtienen en las aulas de la escuela, te darán los herramientas necesarias para concluir de la mejor manera tus proyectos.

5.2 RECOMENDACIONES

Lo recomendable, sería que aun siendo alumno se tuviera la oportunidad de tener el acceso a la vida laboral y tener el acercamiento necesario a empresas que den la oportunidad de irse integrando a los campos de trabajo a los cuales cada uno quiere dedicarse.

BIBLIOGRAFÍA:

1. <http://www.DOF.gob.mx/> Normas eléctricas de Utilización
2. Manuales de Fabricantes de equipo eléctrico
3. Construcción de obras por terceros **SISPROTER**, <http://sisproter.cfe.gob.mx/sisproter/>