



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**DESARROLLO, SUPERVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE LAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS, HIDRÁULICAS,
SANITARIAS Y DE GAS L.P. DE LA SECUNDARIA KOTEN
KAMBAL DE PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO**

**TRABAJO MONOGRÁFICO
PARA OBTENER EL GRADO DE**

INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA

**PRESENTA
RODOLFO MEJÍA GAMIÑO**

**ASESORES
M.C. EMMANUEL TORRES MONTALVO
M.E.S. ROBERTO ACOSTA OLEA
DR. JOSÉ HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ**



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, JUNIO DE 2015



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**TRABAJO MONOGRÁFICO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL
COMITÉ DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA Y APROBADA
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:**

INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA

COMITÉ DE TRABAJO MONOGRÁFICO



ASESOR:


M.C. EMMANUEL TORRES MONTALVO

ASESOR:


M.E.S. ROBERTO ACOSTA OLEA

ASESOR:


DR. JOSÉ HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ



CHETUMAL, QUINTANA ROO, MÉXICO, JUNIO DE 2015.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Corporativo Sierra por la experiencia y el apoyo con la información proporcionada para la elaboración de esta monografía, a mis asesores, los Maestros Emanuel, Roberto y el Dr. José por su tiempo y dedicación, a mi familia y amigos por su apoyo moral.

Resumen.

La presente monografía es referida a la experiencia profesional desarrollada en un periodo de 55 meses de labor en el Corporativo Sierra, al servicio de dos compañías constructoras (Empresas Quito S.A. de C.V. y Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V.), en específico al desarrollo de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas lp de la obra denominada “Construcción en la secundaria de nueva creación (en el fraccionamiento Nicté-ha), en la localidad de Playa del Carmen, del municipio de Solidaridad del estado de Quintana Roo”, contrato a cargo de la constructora Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V. celebrado con Instituto de Infraestructura Física de Estado de Quintana Roo (IFEQROO).

La monografía consiste en la descripción de la ejecución de las instalaciones durante el proceso de construcción de la escuela. En ella se describen las dificultades encontradas, las técnicas aplicadas para superar dichos problemas, mencionando sus ventajas y desventajas, y comparando con los requisitos de la norma correspondiente. Sin pretender ser una guía, el presente trabajo monográfico puede ser una referencia para quienes se desenvuelven en este argot o pretendan integrarse a esta área.

El presente trabajo está integrado de la siguiente manera:

Capítulo 1. Consiste en referencias más amplias del Corporativo Sierra, en una descripción de mis funciones durante mi relación laboral con el corporativo y una introducción al proyecto del que se desprende el análisis de esta monografía.

Capítulo 2. Referente al desarrollo de las instalaciones eléctricas de dos espacios contemplados en el proyecto: la biblioteca y las aulas.

Capítulo 3. Está referido a un tercer espacio interior, taller de turismo-centro de cómputo, y a las instalaciones de la obra exterior. Este es el capítulo con mayor variedad de instalaciones, además de las eléctricas, que son las más representativas, cuenta con instalaciones hidráulicas, sanitarias y de gas lp.

Comentarios finales.

Anexos. *Anexo 1.* Currículum de las constructoras del Corporativo Sierra del periodo de la relación laboral.

Anexo 2. Álbum fotográfico del anexo 1.

El proyecto eléctrico, fue el más completo y el más claro, el resto de las instalaciones carecía de claridad en los conceptos y representación en planos, aquí se hace uso de las normas para corregir y/o elaborar una propuesta. Las normas aplicadas fueron: NOM-001-SEDE-2012, NOM-004-SEDG-2004, Norma Técnica IS 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones, Norma Técnica OS 070 Redes de Aguas Residuales.

Contenido

Objetivo general.....	5
Objetivos específicos.....	5
CAPÍTULO 1	6
Generalidades.	6
1.1 Referencias del Corporativo Sierra.	6
1.2 Desarrollo profesional.....	7
1.3 Introducción al desarrollo del proyecto, instalaciones.....	8
CAPÍTULO 2.	17
Desarrollo de las instalaciones de la biblioteca y aulas.	17
2.1 Observaciones al proyecto.....	17
2.2 Desarrollo de instalaciones, biblioteca.	17
2.2.1 Canalizaciones en columnas y traveses de la biblioteca.	19
2.2.2 Canalizaciones en losa.....	20
2.2.3 Tendido de tubo conduit por piso e instalación de cajas empotradas.	24
2.2.4 Instalación de centro de carga.....	25
2.2.5 Cableado y prueba.	27
2.2.6 Instalación de lámparas, contactos y apagadores.	28
2.3 Introducción a las instalaciones en las aulas y pasillo del edificio “C”.....	28
2.3.1 Preparaciones en cimientos, contratraveses y muros.	29
2.3.2 Canalización en traveses y losa.	32
2.3.3 Cierre de canalizaciones en piso.	33
2.3.4 Instalación de centro de carga, cableado y prueba.	33
2.3.5 Instalación de equipos eléctricos, apagadores y contactos.....	35
CAPÍTULO 3	38
Instalaciones del “taller de turismo, centro de cómputo y exteriores”.....	38
3.1 Introducción al desarrollo de las instalaciones del taller de turismo, centro de cómputo. ...	38
3.1.1 Preparaciones en cimiento, contratraveses y columnas.....	41
3.1.2 Instalaciones en muros.....	43
3.1.3 Canalizaciones en traveses y losa intermedia.	45
3.1.4 Conexiones e instalaciones en piso.....	46
3.1.5 Instalación de centro de carga.....	47
3.1.6 Cableado y pruebas.....	48

3.1.7 Instalación de equipos eléctricos, apagadores y contactos.....	49
3.2 Introducción a las instalaciones exteriores.....	51
3.2.1 Alimentación eléctrica de la biblioteca.....	53
3.2.2 Alimentación eléctrica del edificio "C".....	55
3.2.3 Alimentación hidráulica del edificio "C".....	56
3.2.3.2 Análisis breve del caudal necesario.....	57
3.2.4 Instalación sanitaria, biodigestor.....	59
3.2.5 Instalación de gas.....	61
3.2.5.1 Comparación de la instalación hecha, con la norma.....	62
3.2.6 Iluminación exterior.....	65
Conclusiones.....	66
Bibliografía.....	67
Anexo 1.....	68
Anexo 2.....	93

Objetivo general

Describir el desarrollo de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas lp, de manera ordenada, con énfasis en las dificultades encontradas y los métodos de solución con referencia a la norma competente, haciendo notar las ventajas y desventajas.

Objetivos específicos.

- Describir el uso de normas competentes para la detección de errores del proyecto.
- Explicar la forma de comunicar los desaciertos del proyecto.
- Exponer el uso de normas competentes para la elaboración de una propuesta, cuando no la hay.

CAPÍTULO 1

Generalidades.

1.1 Referencias del Corporativo Sierra.

La empresa en que presté mis servicios y he tomado para el desarrollo de la presente monografía, lleva el nombre de Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V., sus oficinas se ubican en la calle Sergio Butrón Casas lote 18, manzana 113, del fraccionamiento Andrés Quintana Roo, en la ciudad de Chetumal. Actualmente es parte de un grupo llamado “Corporativo Sierra”, que cuenta con la página web: www.corporativosierra.com.

Corporativo Sierra, es un pequeño grupo de empresas conformadas por “Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V.”, “Empresas Quito S.A. de C.V.”, “Finger Geek S.A de C.V.”, e “Imperquimia”, esta última es una filial de Empresas Quito. Las primeras 2 se dedican principalmente a la construcción.

Empresas Quito S.A. de C.V., se creó el 3 de marzo del año 2002, en la ciudad de Chetumal, desde entonces hasta marzo del 2015, momento en que me separé del Corporativo, ha celebrado 88 contratos, en su mayoría del orden público. Me integré a su planta laboral el 23 de agosto del 2010 y durante esta relación laboral, participé en el desarrollo de 15 contratos de los 31 ejecutados.

En este lapso de tiempo, mis principales funciones fueron encargado de la supervisión y/o ejecución de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, así como la instalación de equipos especiales, directamente en el lugar de la obra, siendo mi primer experiencia en la empresa, con el contrato denominado “*Conservación y mantenimiento de almacenes rurales del estado de Campeche, relativa al mantenimiento de patios de maniobras, baños, sistema eléctrico, albañilería, pintura, carpintería, herrería, etc., a realizarse en los inmuebles ubicados en los municipios de Xbacab, Candelaria y Lerma*” ejecutado del 21 de agosto al 23 de octubre del 2010, contratado por DICONSA S.A de C.V., por un monto de \$707 292.83.

La empresa “Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V.” se creó el 11 de abril del 2011. Su primer contrato fue del orden público denominado “*Mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura a cargo de la reserva de la Biósfera de Sian Ka’an, en el estado de Quintana Roo*” ejecutado del 11 de Julio al 13 de Agosto del 2012, por un monto de \$335 755.81, contratado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

A partir de ese momento a la fecha de mi separación del Corporativo, la empresa Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V., había celebrado 13 contratos (de estos, 11 son de obra pública), de los cuales, participé en la ejecución de nueve. En este

lapso, fui encargado de la supervisión y/o ejecución de las instalaciones eléctricas, hidráulicas, así como de instalación de equipos especiales, directamente en el lugar de la obra.

1.2 Desarrollo profesional.

Mi experiencia laboral en el Corporativo Sierra, fue de 55 meses, prestando mis servicios para Empresas Quito, en un principio, y también para Cheqroo, desde su creación.

De los 23 contratos en los que participé, pocas veces tuve la oportunidad de ver concluidos los proyectos. En todos tuve una enérgica participación al principio de la ejecución de las obras, durante el desarrollo de un plan de trabajo, previsión, suministro de materiales y resolución de problemas técnicos de los proyectos no observados durante su planeación, referente a las instalaciones.

Algunos proyectos los atendí hasta un 20% de ejecución, otros hasta un 90%, que es el caso de la obra analizada en la presente monografía. Mi presencia en cada obra, dependía de la existencia de otro proyecto con desarrollo simultáneo y del grado de dificultad de los mismos. Una vez encaminados y claramente definidos, la responsabilidad de las instalaciones era transferida a un técnico, integrante de nuestro equipo de trabajo. En el anexo 1, presento el currículum de “Empresas Quito S.A. de C.V.” y “Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V.”, especificando las obras, función y porción en la que participé durante mi relación laboral con el corporativo, y en el anexo 2, algunas fotografías de dichas obras.

Durante la construcción de la obra, mi función fue como responsable de las instalaciones, realizando las siguientes actividades:

- Coordinarme con el superintendente de obra y el contratista de obra civil, el jefe directo del personal obrero de construcción, para actualizar un plan de trabajo, de acuerdo al avance real de la obra.
- Llevar un control de materiales de instalación, actualizando un inventario cada semana, del material de instalación disponible.
- Elaborar una lista de materiales por abastecer, con una semana de anticipación. Ésta lista es producto de la actualización del plan de trabajo y del inventario.
- Control y organización de personal de instalaciones.
- Ejecutar el trabajo de instalación.
- Reporte diario de avance, al superintendente, con apoyo de croquis cuando necesario.

1.3 Introducción al desarrollo del proyecto, instalaciones.

En la presente monografía, relativa al desarrollo de instalaciones de la obra “construcción de secundaria de nueva creación (en el fraccionamiento Nicté-Ha)” que fue una construcción de nueva creación, realizada por la empresa “Corporativo Empresarial CHEQROO S. de R. L. de C. V., en la ciudad de Playa del Carmen, Quintana Roo, con un presupuesto de \$6 924 538.66, representa la segunda etapa de la obra y consiste en:

- *Construcción de la biblioteca.* Es un anexo al edificio “A” de 8.0 m por 16.2 m, medidas a ejes, de un solo nivel, y completamente terminado con acabados: pintura, instalaciones, acondicionadores de aire (figura 1.1).
- *Construcción del edificio “C”.* Un edificio de 8.0 m por 36.4 m, medidas a ejes, de dos niveles (planta baja terminada y planta alta al 54.66% con el área atendida, terminada). Ésta construcción consta de un taller de turismo, un centro de cómputo y cuatro aulas (figuras 1.2 y 1.3).
- *Obra exterior:* andadores, iluminación exterior, alimentaciones eléctricas de los edificios, alimentación hidráulica del edificio “C”, instalación sanitaria (biodigestor), alimentación de gas lp y cancha de básquet ball. La cancha de básquet no entrará en análisis por carecer de instalaciones.

En la figura 1.4, se observa la distribución de estas construcciones, en una vista de conjunto.

Al mencionar “instalaciones” se hace referencia al complemento de la obra civil que hace funcional un espacio para realizar las actividades para las cuales fue diseñado dicho espacio:

- **Instalaciones eléctricas.** Durante la construcción de ésta obra, las instalaciones eléctricas fueron el campo más rico en experiencia. Al mencionar instalaciones eléctricas, me refiero a la transmisión de electricidad, en baja tensión, desde la subestación hasta aquél punto en el espacio (edificio, terraza, pasillo, etc.) donde se necesita, para su disposición y aplicación, con seguridad.
- **Instalaciones hidráulicas.**
- **Instalaciones sanitarias.**
- **Instalación de gas.**

Al mencionar material de instalaciones será la materia prima para realizar alguno de estos cuatro tipos de instalaciones, salvo que se describa con mayor exactitud.

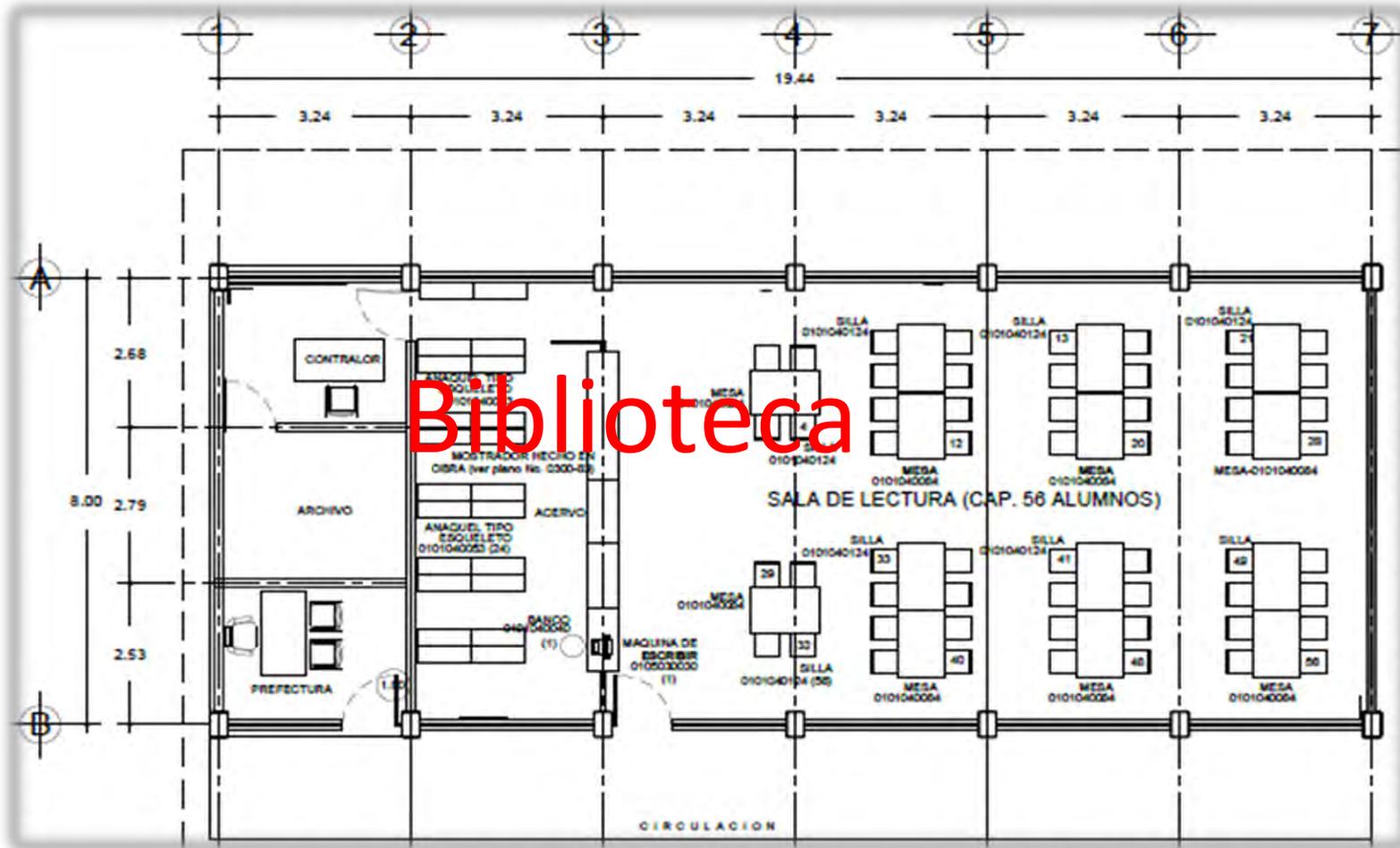


Figura 1.1. Plano de planta arquitectónica de biblioteca.

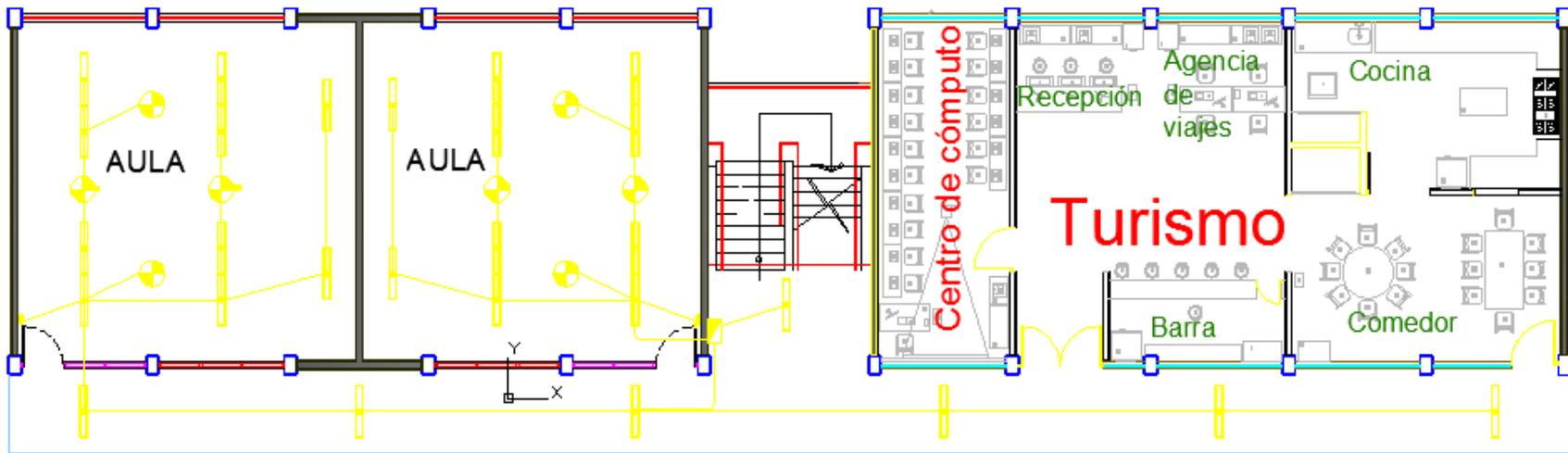


Figura 1.2. Plano planta baja del edificio c.

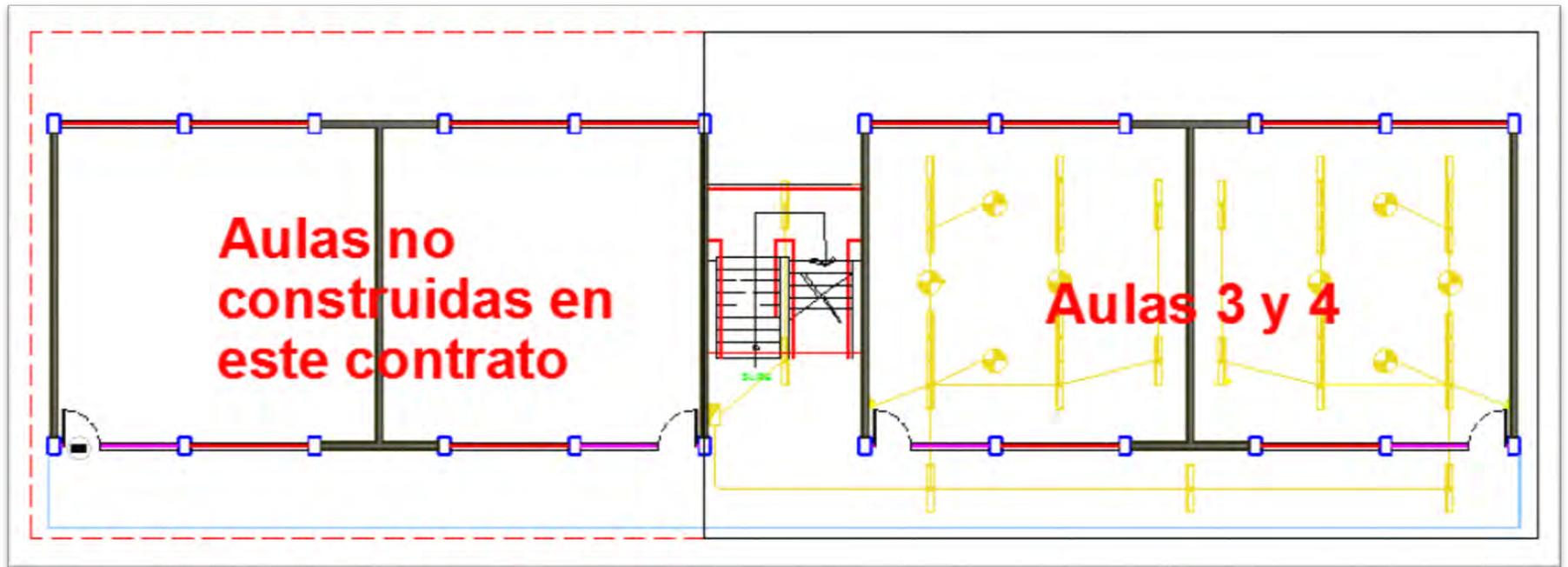


Figura 1.3. Plano planta alta del edificio c.

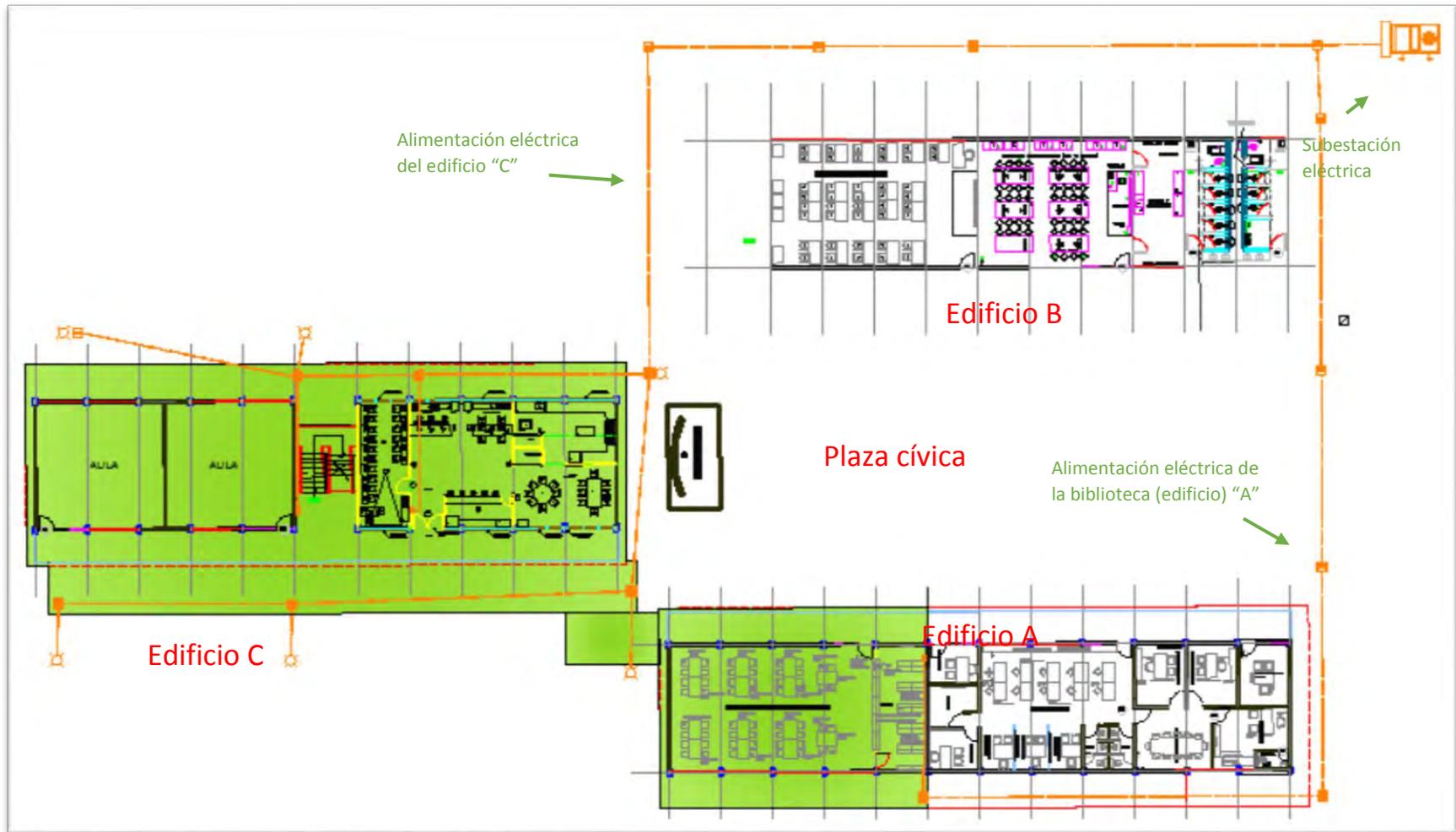


Figura 1.4. Plano vista de conjunto. Las partes sombreadas, son las analizadas en ésta monografía.

El proceso de instalaciones comienza desde la recepción de planos y catálogo de conceptos, para su análisis.

Al analizar éstos dos elementos, comencé a elaborar una lista de material y a prever las dificultades que podría enfrentar, debido al diseño de los edificios. Después, coordinado con el superintendente de obra, elaboramos un plan de trabajo en el que programamos el momento de mi integración a la obra.

En ese momento se programa como una fecha tentativa, ya que por diversas razones, muchas fuera del alcance del personal de obra, el programa de actividades se ve alterado.

Otro punto muy importante, fue adecuar los planos a las necesidades del personal técnico instalador, ya que los planos carecían de cotas que definiesen la ubicación de los puntos de trabajo (salidas eléctricas, ubicación de las instalaciones en piso, etc.), las escalas de los planos no coincidían con la impresión, por lo que tuvimos que aplicar una regla de tres y por proporciones generamos las cotas y en base a estas ejecutar el proyecto.

A mayor detalle, y referente a instalaciones, la obra consistió en:

1. Construcción de la biblioteca. Ésta es una ampliación del edificio “A” construido por otra empresa; es un edificio de un solo nivel de 16.2 m por 8.0 m, medidas a ejes. Cuenta con un centro de carga de 14” de 27 circuitos, 3F-4H, modelo "NQ304AB10014" con interruptor principal “QOB3100”, desde el cual se alimentan:

- Cuatro circuitos monofásicos de 15 A para iluminación con lámparas fluorescentes de 2x32 W: tres circuitos son para 20 salidas en el interior de la biblioteca, y un circuito para tres salidas para el pasillo.
- Un circuito monofásico de 20 A para dos salidas de contacto dúplex.
- Cuatro circuitos bifásicos de 30 A para acondicionadores de aire de 36000 BTU de capacidad.

2. Construcción del edificio “C”. Éste es un edificio de 36.4 m por 8.0 m, medidas a ejes. Para su análisis y por su tamaño lo dividiré:

1. Planta baja, subdividida en: taller de turismo y centro de cómputo, y aulas planta baja.
2. Aulas planta alta.

2.1.1. Taller de turismo, planta baja. Es un espacio de 8.0 m por 12.96 m medidas a ejes, destinado a realización de algunas prácticas relacionadas con el turismo; tiene un área de cocina de 21.34 m², comedor de 24.88 m², barra de 9.1 m² mas pasillo, agencia de viajes con 8.42 m² mas pasillo y recepción con 6.6 m² mas pasillo. De éstas tres áreas del taller de turismo, las primeras dos cuentan con ventiladores: dos en la cocina y uno en el comedor, las tres restantes cuentan dos acondicionadores de aire de 24 000 BTU.

Éste espacio (turismo), cuenta con una instalación de gas que alimenta una estufa industrial y un calentador de agua; una instalación hidráulica, con tubos de cpvc para un fregadero (agua fría y caliente), una más para un lavabo en la barra; una instalación sanitaria con tres coladeras de fierro fundido marca HELVEX #2584, de éstas, dos en la cocina y una en el área de barra.

En cuanto a instalación eléctrica, todo se distribuye desde un centro de carga de 14" de 27 circuitos, 3F-4H, modelo "NQ304AB10014" con interruptor principal "QOB3100", hacia lo siguiente:

- Dos circuitos monofásicos de 15 A para iluminación con lámparas fluorescentes de 2x32 W: un circuito con ocho salidas sobre las áreas de barra, agencia de viajes y recepción, un circuito con cuatro salidas en cocina y tres en el comedor.
- Cuatro circuitos monofásicos de 20 A para 23 salidas de contacto dúplex: cinco salidas en la recepción, cuatro salidas en la agencia de viajes, tres salidas en la barra, cinco salidas en el comedor y seis salidas en la cocina.
- Un circuito de 15 A para para tres ventiladores: dos salidas en el comedor y una salida en la cocina.
- Dos circuitos bifásicos de 20 A para dos acondicionadores de aire de 24000 BTU.
- Un circuito de 3 fases 5 hilos, de 30 A que alimenta a un centro de carga de modelo "QO312L125G" que, a su vez, alimenta los circuitos eléctricos del área de cómputo.

2.1.2 Centro de cómputo, planta baja. Es un espacio de 25.92 m², dotado de computadoras y un proyector.

Éste espacio tiene un centro de carga de 12 circuitos, 3F-4H, modelo "QO312L125G", alimentado por un circuito trifásico de 30 A desde el tablero de turismo. Dicho tablero alimenta los siguientes circuitos:

- Cinco circuitos monofásicos de 20 A, para 19 salidas de contacto dúplex.
- Un circuito monofásico de 15 A para iluminación con lámparas fluorescentes de 2x32 W, para cuatro salidas.
- Un circuito bifásico de 20 A para un acondicionador de aire de 24000 BTU.

2.1.3. Aulas, planta baja. Un área de 129.6 m², con dos aulas dotadas con 10 luminarias, dos contactos y cuatro ventiladores, cada una.

Éste espacio cuenta con un centro de carga de 14" de 18 circuitos 3F-4H, modelo "NQ184L10014" que alimenta:

- Tres circuitos monofásicos de 15 A para iluminación con lámparas fluorescentes de 2x32 W: un circuito con 10 salidas en el aula 1, un circuito con 10 salidas en el aula 2, y un circuito con seis salidas en el pasillo y una salida en la escalera de la planta baja.
- Dos circuitos monofásicos de 15 A para ventilación: un circuito con cuatro salidas en el aula 1 y un circuito con cuatro salidas en el aula 2.
- Un circuito monofásico de 20 A para cuatro salidas de contacto dúplex, dos en cada aula.
- Un circuito de 3 fases 5 hilos, de 30 A que alimenta al centro de carga de la planta alta.
- Dos circuitos bifásicos de 20 A para la iluminación exterior, configuración con seis luminarias punta de poste de 400 W cada una.

2.2. *Aulas planta alta.* Es el mismo diseño y destinadas para el mismo uso que las aulas de la planta baja, aulas 1 y 2. En nuestro contrato construimos dos aulas en la planta alta, aulas 3 y 4, y dejamos preparaciones eléctricas para las aulas 5 y 6 que se licitarán en otro momento.

Éste espacio tiene un centro de carga de 12 circuitos, 3F-4H, modelo “QO312L125G”, alimentado por un circuito trifásico de 30 A desde el tablero de “aulas planta baja”. Éste alimenta los siguientes circuitos:

- Tres circuitos monofásicos de 15 A para iluminación con lámparas fluorescentes de 2x32 W: un circuito para 10 salidas en el aula 3, un circuito para 10 salidas en el aula 4 y un circuito para tres salidas en el pasillo y una salida en la escalera.
- Un circuito monofásico de 20 A para cuatro salidas de contacto dúplex: dos contactos en el aula 3 y dos contactos en el aula 4.

3. *obra exterior.* En éste apartado he incluido:

1. Alimentación eléctrica de la biblioteca. 83.9 m desde la subestación eléctrica hasta el centro de carga de la biblioteca: 79.9 m en tubo conduit de 2” de pvc tipo pesado, encofrado, 4 m en tubo conduit de 1 ½” de pvc tipo pesado, empotrado en muro, con cuatro conductores de cobre calibre 1/0 AWG (tres fases y un neutro), y un conductor desnudo de cobre calibre 4 AWG (tierra), conectados (las tres fases) aun interruptor termomagnético tipo fal industrial de 3 polos de 100 A de capacidad.
2. Alimentación eléctrica “del taller de turismo y centro de cómputo”, en el “edificio C, planta baja”. Con una distancia de 100.41 m desde el tablero de turismo, hasta la subestación eléctrica, con seis registros eléctricos de 60x60x80 cm. De éstos 100.41 m de tubo, 89.41 m son de tubo conduit de 3” de pvc tipo pesado, encofrado y 9 m de tubo conduit de pvc tipo pesado de 1 ½” por piso y muro hasta el tablero de turismo, con cuatro conductores de cobre calibre 1/0 AWG (tres fases y un neutro), y conductor desnudo de cobre calibre 4 AWG (tierra), conectados (las fases) a un interruptor termomagnético tipo fal industrial de 3 polos de 70 A de capacidad.
3. Alimentación eléctrica de “aulas”, en el “edificio, planta baja”. Ésta alimentación comparte la tubería de 3” de la línea de turismo, y a partir del fin de ésta, continúa en tubo conduit de pvc tipo pesado de 1 ½” hasta el tablero de aulas, en un recorrido de 14.5 m mas los 89.45 m de 3”, con un registro eléctrico adicional. La alimentación consta de cuatro conductores de cobre calibre 2 AWG (tres fases y un neutro), un conductor de cobre desnudo calibre 4 AWG (tierra) conectado al conductor tierra de turismo. El circuito que alimenta las aulas está conectado a un interruptor tipo fal industrial de 3 polos de 50 A de capacidad.
4. Iluminación exterior, edificio “C”. configuración de seis luminarias a 6 m de altura, tipo punta de poste de 400 W con aditivos metálicos, distribuidas en dos circuitos bifásicos de 20 A, con dos conductores de cobre calibre 8 AWG y un conductor desnudo, de cobre, calibre 10 AWG. Las luminarias se distribuyeron tres al frente y tres en la parte posterior.
5. Alimentación de gas, edificio “C”. Es una instalación sencilla, consta de dos cilindros de 20 kg de capacidad, cada uno, conectados una línea de cobre tipo “L” de ¾” de diámetro, una válvula de bronce tipo esfera, alojada en un registro de

block de 50x50x50 cm y posteriormente se divide en dos líneas de cobre tipo “L” de ½” de diámetro: una para una estufa, y otra línea para un calentador de agua, cada una con una válvula de broce tipo esfera al final de cada rama.

6. Alimentación hidráulica del edificio “C”. Se busca abastecer agua en dos puntos de “turismo”: un fregadero en la cocina y en un lavabo en la barra. El proyecto original, contemplaba una cisterna de 10 m³, dos tinacos en la azotea y una bomba centrífuga de 746 W, ya que el volumen de agua a utilizar se espera que sea muy poco, el proyecto fue cambiado. Se tendió una línea de cpvc de 1” desde el exterior del laboratorio multidisciplinario, ubicado en el edificio “B” construido por otra constructora, siguiendo el perímetro posterior, recorriendo 62.89 m hasta el primer mueble, el fregadero de la cocina.
7. Instalación de sanitaria, edificio “C”. Esta parte del proyecto también se modificó, la propuesta original contemplaba un biodigestor autolimpiable de 7000 L de capacidad, un pozo de absorción de 10 m³ de capacidad, y una trampa de grasas para separar las grasas del agua residual del fregadero. Bajo el mismo criterio que en el punto anterior, se decidió colocar un biodigestor más chico, de 1300 L, se conservó la trampa de grasas y en el pozo de absorción se sustituyó por un “peine de oxidación”.

Las modificaciones en la instalación hidráulica y en la instalación del biodigestor, se hicieron bajo autorización del supervisor de la institución contratante (IFEQROO) y plasmado en la bitácora. Estas modificaciones redujeron el gasto de construcción y el recurso ahorrado se aplicó en volúmenes excedentes y conceptos no contemplados en el proyecto pero aplicados en el proyecto (conceptos extraordinarios).

CAPÍTULO 2.

Desarrollo de las instalaciones de la biblioteca y aulas.

2.1 Observaciones al proyecto.

Al revisar los planos y el catálogo de conceptos, se realizaron dos observaciones con respecto a las preparaciones de los acondicionadores de aire de la biblioteca, el catálogo de conceptos no especificaba si los condensadores de los acondicionadores de aire se instalarían en el techo de la biblioteca o en el piso y, los drenajes de estos equipos se instalarían de forma visible u oculta, de inmediato se le informó al superintendente de obra para que le hiciera saber al supervisor de la ambigüedad del catálogo de conceptos. Este detalle podría complicar la instalación, porque los muros no llegan al techo, la comunicación piso-techo es posible sobre las columnas o dentro de las columnas. Una instalación visible no representa problema, sin embargo, la instalación oculta si representaría un problema grave por la afectación a la estructura.

Al ser una instalación oculta, se tendría que instalar en el interior de la columna un tubo de ocho centímetros de diámetro, para comunicar a cada condensador con su respectivo evaporador de los acondicionadores de aire, esto debilitaría a cada columna con esta situación y se tendría que analizar el cálculo estructural para ajustar las columnas a sus nuevas dimensiones que compensen esta pérdida. Esto incrementaría el costo de la construcción, sin mencionar el protocolo y tiempo que conlleva el plantear una modificación al proyecto.

El segundo problema es, la forma de instalar el drenaje de los evaporadores, de optarse por su instalación oculta dentro de la columna, durante el colado, el tubo podría dañarse y al funcionar los equipos, representarían una fuente de humedad en el interior de las columnas.

Estas observaciones tendrían que ser resueltas por la institución contratante, comunicadas y avaladas por el supervisor, con su respaldo en la bitácora de obra.

2.2 Desarrollo de instalaciones, biblioteca.

Al llegar a obra, ya estaban avanzadas las dos construcciones. La biblioteca estaba en proceso de colado de las columnas, ya concluidas las de la parte frontal y el edificio “C” estaba en proceso de colado de “trabes de liga”.

De acuerdo al proyecto, en el muro de adosamiento de la biblioteca al resto del edificio “A”, deberían haber las preparaciones eléctricas (canalizaciones), para colocar el centro de carga, para no romper las trabes y evitar dañar la estructura del edificio, pero éstas preparaciones no existían (figura 2.1).

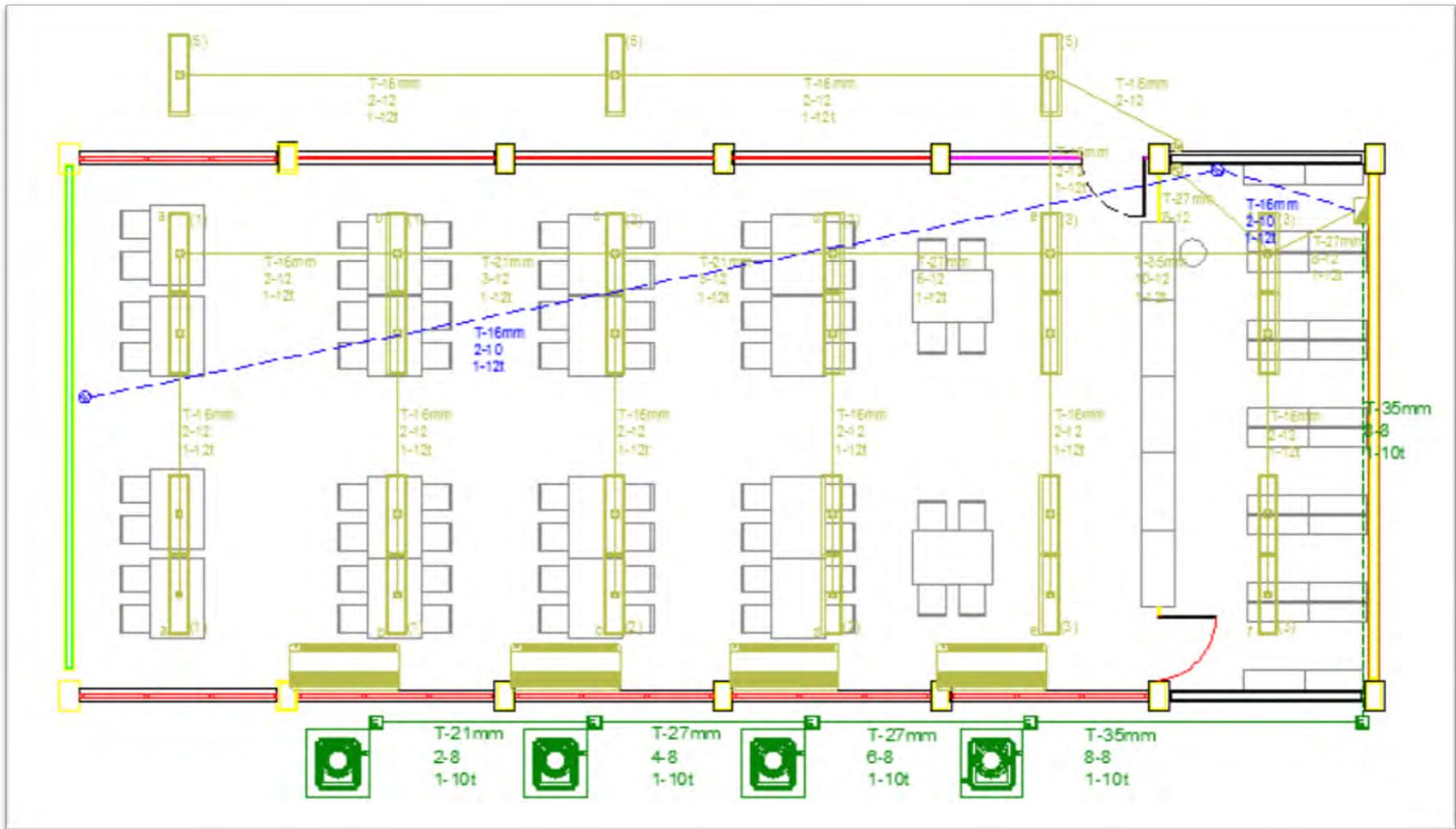


Figura 2.1. Plano original de instalaciones de biblioteca.

Al igual que las observaciones antes dadas, con respecto a los acondicionadores de aire, el problema es que los muros no llegan al techo y las dos opciones posibles son romper el muro y la trabe para colocar los tubos o modificar algún muro, por construir, de tal forma que llegue hasta el techo. De inmediato se le hizo saber al supervisor de la situación, quien respondió que se solucionaría más adelante.

2.2.1 Canalizaciones en columnas y trabes de la biblioteca.

Las primeras acciones en la obra, fueron las preparaciones de los acondicionadores de aire y aún no se había resuelto la duda anteriormente planteada. Al contactar al supervisor, éste recalcó que todas las instalaciones irían ocultas, salvo que el catálogo de conceptos especifique otra condición, y que los condensadores deberían instalarse en el piso porque así lo hizo la otra empresa (la que construyó el edificio “B” y parte del edificio “A”).

Se le recalcó los problemas que podría tener la estructura. Después de esto, reubicó los condensadores al techo, pero se conservó el drenaje en el interior de las columnas. Ahora los tubos de 3”, para comunicar al condensador con el evaporador, irán verticalmente desde la trabe hasta la azotea, y el drenaje, se hizo con tubo de pvc hidráulico cédula 40 y cementado con pegamento para alta presión, con el fin de hacer una instalación resistente y así reducir riesgos, y de ésta forma se instaló cada drenaje al centro de las columnas, porque ese es el punto de menor esfuerzo en la columna.

La siguiente acción, de instalaciones, en la biblioteca, fue al momento de colar las trabes porque en ellas van los tubos de 3” que comunicarán los evaporadores con los condensadores y las canalizaciones eléctricas de las instalaciones de losa, para esto, se necesitaba la ubicación del centro de carga de la biblioteca.

Se contactó al supervisor para que resuelva la ubicación del centro de carga de la biblioteca y la ruta de las canalizaciones eléctricas que van hacia el techo (canalizaciones para la iluminación de la biblioteca y los acondicionadores de aire). El supervisor optó por prolongar una sección de uno de los muros laterales hasta el techo, de la parte posterior, la instrucción se dio vía telefónica y dejó pendiente asentarlos en bitácora en la próxima visita de obra, para respaldar la instrucción.

Una vez resuelto, se procedió a instalar los tubos de 3” de pvc para los acondicionadores de aire y tres canalizaciones eléctricas de pvc tipo pesado: una de 1” de diámetro para la iluminación, otra de 1 ¼” de diámetro para las alimentaciones eléctricas de los acondicionadores de aire, y una tercera de 1”, adicional, debido a la necesidad de conectar equipos en el exterior (figura 2.2).

2.2.2 Canalizaciones en losa.

La canalización más significativa en la losa, es la destinada a los circuitos de iluminación. Es una canalización que albergará cuatro circuitos eléctricos, tres son para el interior de la biblioteca y uno para el pasillo. La canalización comienza con tubo conduit de pvc tipo pesado de 1" y reduce de diámetro a medida que los circuitos, dentro de este tubo, disminuyen. Detalle en la figura 2.3.

Si se observan las figuras 2.1 y 2.3 se notarán algunas diferencias, la figura 2.1 corresponde a la propuesta original y la figura 2.3 corresponde a la instalación real.



Figura 2.2. Fotografía. Ubicación de los tubos de los acondicionadores de aire.

Las dimensiones de la biblioteca son diferentes, de acuerdo al catálogo de conceptos, con respecto al plano.

En el plano original plantea una biblioteca de 19.44 m por 8 m, medidas a ejes, con seis módulos (espacio entre cuatro columnas), este fue el plano proporcionado por IFEQROO, la institución contratante, pero los volúmenes de catálogo se ajustan a un edificio de cinco módulos, de 16.2 m por 8 m, medidas a ejes (figura 2.3). El ajuste se hizo eliminando el módulo del extremo opuesto al muro de adosamiento, se eliminó la fila "f" de luminarias del circuito "3", y así, toda la instalación se corrió un módulo hacia el muro de adosamiento.

El diagrama de la canalización eléctrica, se modificó como se observa en la figura 2.3. Antes de instalar los tubos, se observó en el plano que especificaba una sección del tendido de conduit de 35 mm, y la capa de compresión es de 40 mm. Esta instalación se debe hacer

dentro de las bovedillas y no sobre éstas, porque además del tubo, en esos 40 mm, se coloca una malla electrosoldada que se busca, quede al centro de la capa de compresión para que realice su función de refuerzo, y se proteja de la corrosión, al tener una capa de concreto más abundante alrededor de esta, que si estuviese muy a la superficie, bajo el mismo criterio, se decidió instalar los tubos de 1" también dentro de las bovedillas.

Previo al montaje de las viguetas y bovedillas, se tuvo dos días con clima lluvioso, por lo que las bovedillas estaban húmedas al momento de su montaje, lo que les reduce resistencia a impactos y presión sobre las mismas. Se intentó tender las canalizaciones en línea recta de salida a salida, como lo marca el plano, pero al perforar la bovedilla, estas se fracturaban con facilidad, y de continuar con este método, se terminaría desmoronando muchas bovedillas además de lo complicado que es sustituirlas, cuando la malla electrosoldada ha sido tendida, así que se optó por instalar los tubos siguiendo travesaños y las celdas de las bovedillas, hasta llegar al punto de la salida (figura 2.3). Durante el tendido de tubo, se hizo uso de un soplete para moldear los tubos, ya que las curvas o secciones de estas, no siempre proporcionan el correcto cambio de dirección, teniendo el cuidado de calentarlos solo lo suficiente para moldearlos, sin iniciar la combustión del material.

Esta técnica tiene dos ventajas: *la tubería no interactúa con la malla de la capa de compresión* y la ubicación de esta ya no es perturbada por el diámetro de los tubos, *no requiere de tanta supervisión al momento del colado* porque se expone poco al impacto del concreto al depositarse sobre la loza. Pero tiene una gran desventaja, se incrementa la cantidad de material necesario para la instalación, en un principio solo es tubo. Aplicando ésta técnica, la cantidad de tubo de 16 mm, se incrementó en 57%, el de 21 mm, se incrementó en 241%, y el de 27 mm, en 297% (incluida la línea que va de los apagadores al centro de carga). Subsecuentemente incrementará la longitud de los conductores. Esto representó un impacto negativo a la utilidad porque la contratante, pagó el concepto "por salida", lo que quiere decir, que independientemente de la cantidad de material utilizado, la percepción monetaria es la misma, por ejecución de dicho concepto, caso opuesto si la unidad del concepto fuese medido por metro lineal, en el que se cobra cada metro de instalación.

Habiendo analizado esto, le comuniqué la observación al superintendente de obra, quien decidió aplicar la segunda técnica porque no se podía esperar a que las bovedillas se deshidrataran, a pesar de la pérdida que representaba.

Nótese que en la instalación final (figura 2.3), se eliminó la sección de tubo de 35 mm, en la nueva configuración, la máxima aglomeración de conductores es de ocho conductores forrados calibre 12 AWG y un conductor desnudo calibre 12 AWG, alojados en un tubo de 27 mm de diámetro.

En el capítulo 10 de la NOM-001-SEDE-2012, se especifica el área máxima a ocupar de la sección transversal de un tubo conduit (tabla 1 del capítulo 10, figura 2.4), en nuestro caso es el 40% de la sección transversal del tubo por alojar más de dos conductores. En la tabla 4, de la figura 2.5, se especifica el área de sección transversal de las canalizaciones, dependiendo del tipo de forro, en nuestro proyecto el cable a utilizar es con forro tipo THW calibre 12 AWG el cual tiene un área de sección transversal de 11.68 mm² con forro, y 3.31 mm² sin forro (tabla 5 de la figura 2.6). De acuerdo a lo anterior, se tiene un tubo de

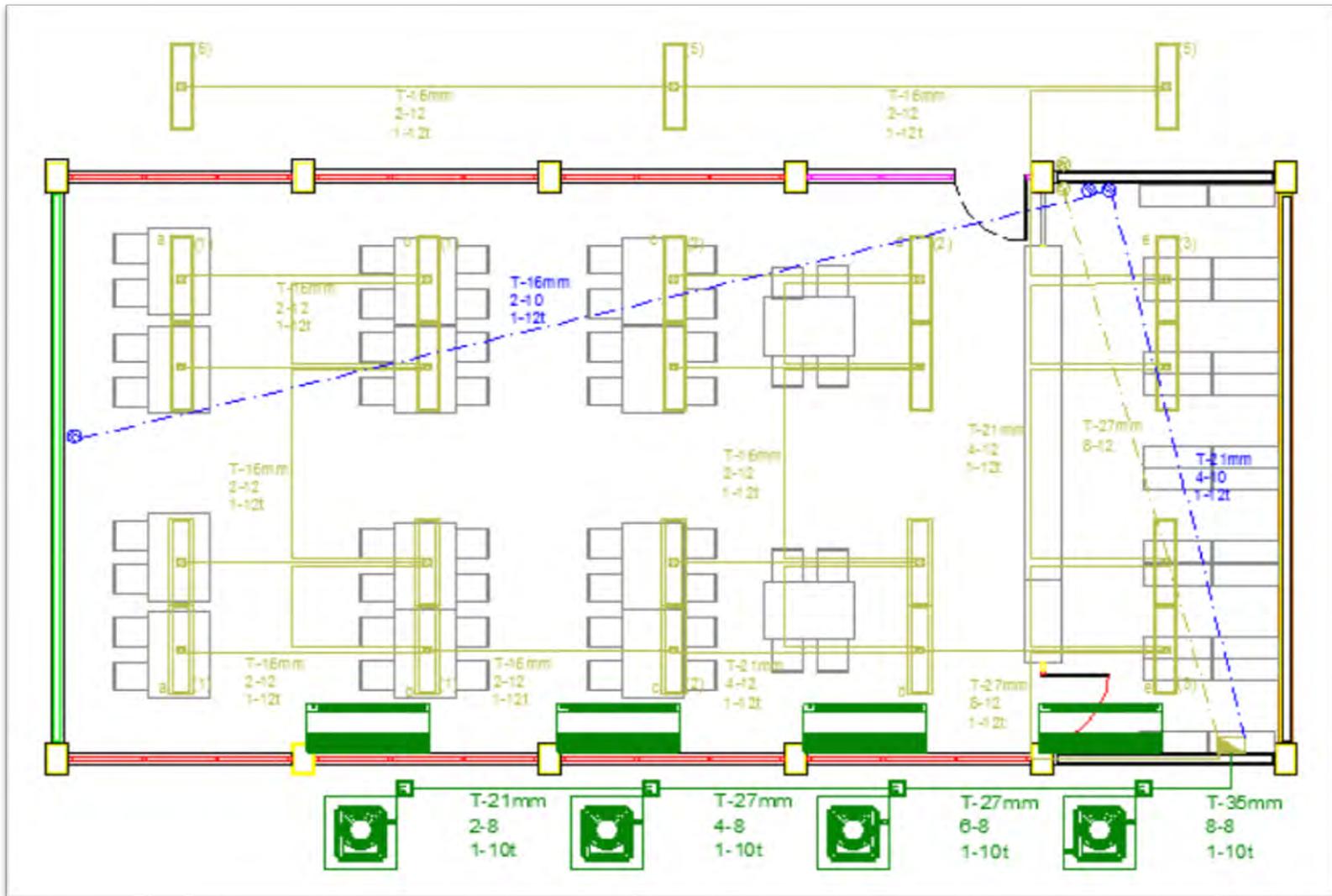


Figura 2.3. Plano real instalaciones. Línea punteada, canalización por piso, línea continua, canalización por losa.

27 mm de diámetro, con un área de sección transversal de 535 mm², de la cual se disponen 214 mm² (el 40% del área del tubo), para ocho conductores con forro THW calibre

Número de conductores	Todos los tipos de conductores
1	53
2	31
Más de 2	40

Figura 2.4. TABLA 1. Porcentaje de la sección transversal en tubo conduit para los conductores.

Artículos 352 y 353 – Tubo conduit rígido de PVC (PVC), Cédula 40 y Conduit HDPE (HDPE)							
Designación métrica	Tamaño comercial	Diámetro interno mm	100% del área total mm ²	60% del área total mm ²	Un conductor fr = 53% mm ²	Dos conductores fr = 31% mm ²	Más de 2 conductores fr = 40% mm ²
12	3/8	—	—	—	—	—	—
16	1/2	15.3	184	110	97	57	74
21	3/4	20.4	327	196	173	101	131
27	1	26.1	535	321	284	166	214
35	1 1/4	34.5	935	561	495	290	374
41	1 1/2	40.4	1282	769	679	397	513
53	2	52	2124	1274	1126	658	849
63	2 1/2	62.1	3029	1817	1605	939	1212
78	3	77.3	4693	2816	2487	1455	1877
91	3 1/2	89.4	6277	3766	3327	1946	2511
103	4	101.5	8091	4855	4288	2508	3237
129	5	127.4	12748	7649	6756	3952	5099
155	6	153.2	18433	11060	9770	5714	7373

Figura 2.5. TABLA 4. Dimensiones y porcentaje disponible para los conductores del área del tubo conduit, basado en la tabla 1.

12 AWG y uno sin forro calibre 12 AWG, entonces en área de sección transversal total de cable tenemos 96.75 mm² y esto apenas representa el 45.21% del área disponible (del tubo de 1” utilizado). Si se compara la tabla 4 de la figura 2.5, se observa que incluso el tubo conduit de 21 mm es suficiente como canalización para estos conductores, ya que el 40% del área de su sección transversal, es de 131 mm². Haber utilizado tubo de 27 mm no representa un error, ya que la norma específica, en este caso, “una referencia mínima” por lo que haber usado un tubo de mayor diámetro, no la contradice.

TABLA 5. Dimensiones de los conductores aislados y cables para artefactos				
Tipo	Tamaño		Diámetro aproximado mm	Área aproximada mm ²
	mm ²	AWG o kcmil		
Tipo: FFH-2, RFH-1, RFH-2, RHH*, RHW*, RHW-2*, RHH, RHW, RHW-2, SF-1, SF-2, SFF-1, SFF-2, TF, TFF, THHW, THW, THW-2, TW, XF, XFF				
RFH-2, FFH-2	0.824	18	3.454	9.355
	1.31	16	3.759	11.10
RHH, RHW, RHW-2	2.08	14	4.902	18.9
	3.31	12	5.385	22.77
	5.26	10	5.994	28.19
	6.63	8	8.28	53.87
	8.37	6	9.246	67.16
	21.2	4	10.46	86
	26.7	3	11.18	98.13
	33.6	2	11.99	112.9
	42.4	1	14.78	171.6
	53.5	1/0	15.8	196.1
	67.4	2/0	16.97	226.1
	85.0	3/0	18.29	262.7
	107	4/0	19.76	306.7
	127	250	22.73	405.9
	152	300	24.13	457.3
	177	350	25.43	507.7
	203	400	26.62	556.5
	253	500	28.78	650.5
	304	600	31.57	782.9
	355	700	33.38	874.9
380	750	34.24	920.8	
405	800	35.05	965	
456	900	36.68	1057	
507	1000	38.15	1143	
633	1250	43.92	1515	
760	1500	47.04	1738	
887	1750	49.94	1959	
1013	2000	52.63	2175	
SF-2, SFF-2	0.824	18	3.073	7.419
	1.31	16	3.378	8.968
	2.08	14	3.759	11.10
SF-1, SFF-1	0.824	18	2.311	4.194
RFH-1, XF, XFF	0.824	18	2.692	5.161
TF, TFF, XF, XFF	1.31	16	2.997	7.032
TW, XF, XFF, THHW, THW, THW-2	2.08	14	3.378	8.968
TW, THHW, THW, THW-2	3.31	12	3.861	11.68
	5.26	10	4.470	55.68
	6.63	8	5.994	28.19

Figura 2.6. TABLA 5. Dimensiones de los conductores aislados.

2.2.3 Tendido de tubo conduit por piso e instalación de cajas empotradas.

Después de haberse colado la losa, los obreros colaron el zoclo (una cadena de desplante sin armado), y empezaron a levantar los muros laterales, mientras tanto, se empezó a ubicar las salidas de iluminación en el techo y colocar los registros, para adelantarse a los acabados del techo y de ésta forma evitar detalles alrededor de los registros.

La desventaja de empotrar alguna caja antes de los acabados, es que no puede controlarse con exactitud la profundidad a la que quedará el borde frontal de la misma con respecto al

nivel del acabado, y el único nivel de acabado de referencia, es el que proporciona el obrero y será referencia al momento de empotrar las cajas. En el artículo 314-20 de la NOM-001-SEDE-2012 se especifica que el borde frontal de la caja, no debe quedar a más de 6 mm remetida en el acabado.

Con el dato de espesor de acabado, proporcionado por el obrero, se instalaron 20 registros de pvc de 4"x4" en el techo de la biblioteca y tres más en el techo del pasillo de la biblioteca. Hubo necesidad de auxiliarse con un cordel tenso para alinear los registros en una dirección y en la otra dirección se tuvo la libertad de moverlo hasta 1 m, porque la longitud de la lámpara es de 1.2 m. Ésta libertad de movimiento se aprovechó para colocar los registros al centro de alguna celda de la bovedilla. Al empotrar las cajas, los tubos se conectan firmemente y así se logró eliminar los monitores y contratueras, ya que estos pueden representar un obstáculo al momento del cableado porque es aquí donde tiende a atorarse la unión guía-cable cuando se tienden los conductores.

Una vez removida la cimbra de la loza y los puntos de apoyo, se tendieron los tubos por piso. Desde la ubicación del centro de carga hasta los apagadores, se tendió un tubo conduit de pvc pesado de 27 mm, del centro de carga hasta el par de contactos, y otro tubo conduit de pvc pesado de 21 mm y de ahí hacia el contacto aislado, tubo de 16 mm (la figura 7). Luego se colocaron las chalupas.

Se esperó hasta la remoción de la cimbra para no arriesgar las canalizaciones a ser golpeadas con la madera al removerla.

2.2.4 Instalación de centro de carga.

En el diseño de la alimentación del centro de carga, hubo un error, el diámetro de la tubería no es suficiente. La alimentación está en el apartado de obra exterior y consta de cuatro conductores (tabla 1 de la figura 2.4), calibre 1/0 AWG y un conductor desnudo calibre 2 AWG, de acuerdo a la tabla 5 de la figura 2.6, esto requiere a un área de sección transversal total de 594.8 mm², y al observar la tabla 4 de la figura 2.5, se deduce que el diámetro de la canalización comercial necesario, es de 53 mm.

En el diseño se consideran tres metros de tubo conduit de pvc tipo pesado de 41 mm de diámetro, desde el centro de carga, hasta el primer registro eléctrico de 60x60x80 cm al exterior. El resto de la alimentación utiliza el tubo con el diámetro correcto. Se le informó la observación al superintendente de obra, quien se lo comunicó al supervisor, este último contestó que se instalara el tubo de 41 mm, porque el recurso estaba muy limitado.

El centro de carga solicitado en el catálogo de conceptos es el modelo de 14" de 27 circuitos 3F-4H "NQ304AB10014" con interruptor principal, estaba discontinuado y tampoco se encontró alguno rezagado con alguno de los proveedores de Playa del Carmen, ni de Cancún. Se procedió a solicitar una carta del productor "Schneider Electric de México" en la que manifieste la discontinuidad del producto y nos sugiera el modelo que lo sustituya. Con esta carta se le manifiesta la inexistencia del producto para que modifique

la tarjeta que nos permita instalar un modelo más actual y existente, todo esto con su debido respaldo en la bitácora de obra.

Desafortunadamente no tuve acceso al documento que envió el fabricante, por eso no lo he incluido en esta monografía. Éste documento es la clave para cambiar el producto a instalar.

Se instaló un centro de carga de aproximadamente 38x86x15 cm de profundidad, de la marca Square D, modelo “NQ430L1C14”, de 3F-4H, de 27 circuitos con un interruptor general tipo “QOB3100” compatible con interruptores “QO” (interruptores enchufables) y “QOB” (interruptores atornillables), con interruptor termomagnético atornillable de tres fases de 100 A de capacidad como interruptor general. Todos de la marca Square D.

Los bloques con los que se construyeron los muros, tienen una profundidad de 14.5 cm y la profundidad del centro de carga es de 15 cm, por lo que la tradicional técnica de romper, llenar con mezcla (cemento-polvo-agua) y empujar el centro de carga hacia la mezcla, aquí no funciona. Se tuvo que desfondar un área un poco mayor a la del centro de carga, en el muro, se sujetó con cuatro pedazos de barrote, dos en la parte frontal amarrados firmemente al ras con la cara frontal del centro de carga (2.7 y 2.8), y dos en la parte posterior, los barros de enfrente los y los de la parte posterior, para mantenerlo a plomo y en su lugar, mientras se resana.

El muro terminado, tiene una profundidad aproximada de 17 cm, así que en la parte posterior, el centro de carga es cubierto con una capa aproximada de 2 cm de mortero.



Figura 2.7. Fotografía de la instalación del centro de carga.



Figura 2.8. Fotografía del centro de carga instalado.

2.2.5 Cableado y prueba.

La distribución de los circuitos eléctricos se observan en la figura 2.3, en esta se indica el número de circuito, diámetro de tubo, cantidad y calibres de conductores.

El cableado se hizo con una guía de nylon, marca poliflex, que se desplazó por el interior de los tubos, se amarraron los conductores y arrastraron al interior de los tubos. Usando talco como “lubricante”, para un arrastre más suave y sano de los conductores. Se eligió el talco, porque los tubos conduit estaban secos, además, el talco no daña el forro sintético de los cables, tal como lo exige la norma.

Durante el tendido de cables, se colocaron marcas con cintas de color, para identificar los circuitos y al final se comprobaron los circuitos, utilizando un multímetro usando la función de resistencia para comprobar que cada conductor esté conectado correctamente y sin cortos circuitos.

El cableado que alimenta los acondicionadores de aire, se hizo aplicando la misma técnica. La diferencia es, que la parte de la instalación está sobrepuesta en la azotea con tubos conduit galvanizados, y en lugar de utilizar registros, se emplearon cajas conduit.

2.2.6 Instalación de lámparas, contactos y apagadores.

Se instalaron dos contactos dúplex de 15 A, y uno de 20 A, tres apagadores sencillos dentro de la biblioteca, uno más afuera de la biblioteca, 20 lámparas dentro y en el pasillo (figura 2.3).

Sin duda, lo más exigente en ésta parte de la instalación, corresponde a la instalación de las lámparas. Las cuales se fijaron al techo con pijas y taquetes. Este proceso duró 12 horas, ejecutado por una cuadrilla integrada por dos técnicos.

En cuanto se concluyó la instalación en la biblioteca, se alimentó el centro de carga, de manera provisional, con una fase y cables unipolares calibre 8 AWG para activar las luminarias, porque había personal laborando de noche.

La instalación de los acondicionadores de aire se manejó como un subcontrato.

2.3 Introducción a las instalaciones en las aulas y pasillo del edificio “C”.

En este apartado, se hablará de las instalaciones de las aulas y pasillo del edificio “C”, y un poco de la iluminación exterior, porque la alimentación eléctrica es provista por el centro de carga de las aulas de la planta baja.

En la planta baja se tienen 2 aulas (figura 1.2). El centro de carga de estas aulas, es del modelo "NQ184L10014" 3F-4H para 18 circuitos, recibe la alimentación desde la subestación eléctrica, y este alimenta dos circuitos para iluminación (un circuito para cada aula), dos circuitos para ventilación (uno para cada aula), un circuito para contactos, un circuito para la iluminación del pasillo, dos circuitos bifásicos para la iluminación exterior y un circuito trifásico que alimenta el centro de carga de las aulas de la planta alta.

Respecto a la planta alta, se construyó la escalera y 2 aulas, las cuales están ubicadas sobre el taller de turismo y centro de cómputo, las otras aulas, complemento de la planta alta, quedaron fuera del contrato, pero se dejó la canalización de 16 mm de diámetro para los contactos, que es el circuito que se desplaza por piso, y canalización por losa, de 35mm, para los circuitos de iluminación y ventilación.

El diseño de las aulas de la planta alta, es idéntico al de las aulas de la planta baja: dos circuitos para iluminación (uno para cada aula), dos circuitos para ventilación (uno para cada aula), un circuito para contactos, un circuito para la iluminación del pasillo; éstos circuitos se alimentan desde un centro de carga modelo “QO312L125G” 3F-4H, para 12 circuitos, de la marca Square D. Por esta semejanza, solo se describe el desarrollo de las aulas de la planta baja.

2.3.1 Preparaciones en cimientos, contratraveses y muros.

La cantidad de instalación en esta etapa, es muy poca. En los cimientos se dejaron los pases para la alimentación eléctrica del centro de carga y para los circuitos de iluminación exterior.

En la contratrabe se colocó el tubo conduit de 41 mm para alimentación del centro de carga, dos tubos conduit para la iluminación exterior. Al colocar estos tubos, se tuvo el cuidado de que quedaran bien plomeados, para facilitarles a los obreros la colocación de los bloques.

En este sentido ¿por qué tanta atención al plomeado de los tubos instalados en la contratrabe, si no es mi responsabilidad colocar los bloques? Una de las reglas de trabajo es “no dañes el trabajo de otro al menos que sea necesario” la teoría no siempre concuerda con la realidad, y la realidad es que la mayoría de los obreros de construcción, tienen muy poca paciencia para trabajar en estas situaciones, su solución habitual, es quebrar los tubos, argumentando que fue un accidente pero informan hasta que sus muros están terminados.

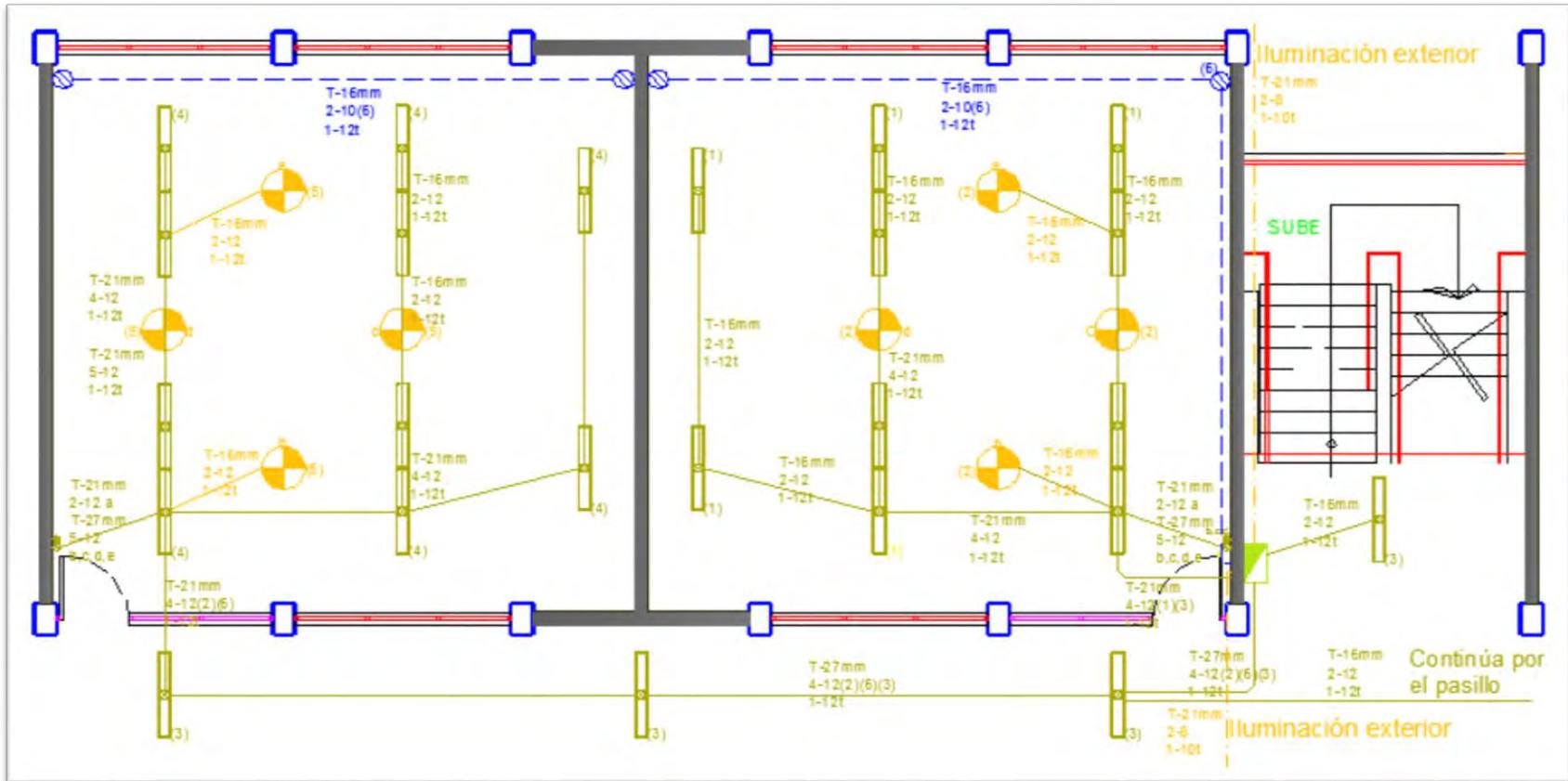


Figura 2.9. Plano de instalaciones de las aulas de la planta baja.

La instalación por muro, es poco significativa, pero no carece de importancia. Se colocaron los tubos conduit que suben hacia la losa para:

- *Retornos de apagadores.* A cada aula de la planta baja, se le instaló un tubo conduit de 21 mm para retorno de los apagadores para la iluminación que alojará dos conductores calibre 12 AWG, con forro tipo THW. Si se compara con las tablas 1, 4 y 5, de las figuras 2.4, 2.5 y 2.6, respectivamente, se observará que el diámetro de la canalización está sobrado, un tubo de 16 mm tiene un área de sección transversal suficiente.
- *Retornos de los ventiladores.* Cada aula tiene cuatro ventiladores, por lo tanto, la canalización requerida se debió calcular para cinco conductores (los cuatro retornos y la alimentación), del calibre 12 AWG tamaño pedido en el proyecto. Nuevamente al comparar con las tablas, se encuentra que se requiere de un tubo de 16 mm de diámetro. En el proyecto se pidió tubo de 27 mm de diámetro, y es el que se instaló.
- *Retorno de las luces del pasillo.* Siguiendo el plano de la figura 2.9, se le instaló un tubo conduit de 27 mm de diámetro, que además del retorno de la iluminación del pasillo, llevará la alimentación eléctrica del aula del fondo, y otro de 16 mm de diámetro que llevará los conductores a la luminaria que estará en el plafón de la escalera. Comparando con las tablas, antes referidas, encontraremos que también está sobrado el diámetro del tubo instalado.
- *Alimentación de centro de carga de la planta alta.* Esta será la canalización que alimentará el centro de carga de las aulas de la planta alta, siguiendo el catálogo de conceptos, se instaló un tubo conduit de 35 mm de diámetro y alojará cuatro conductores de cobre calibre 6 AWG con forro tipo THW, y un conductor de cobre, desnudo, calibre 8 AWG.
- *Cajas para apagadores y contactos.* En cada aula se instaló una chalupa para el apagador, a un lado de esta, tres más de forma horizontal y sobre éstas se instalarán los reóstatos de los ventiladores, y por último, dos chalupas para los contactos que marca el plano (figura 2.9).

En los párrafos anteriores, se mencionaron algunas canalizaciones excedidas en diámetro, a lo requerido e instalamos dichas canalizaciones, por instrucciones del supervisor y contralor estatal, pero el hecho de que el diámetro instalado sea mayor al requerido, no significa que la instalación esté mal, recordemos que la norma exige “requisitos mínimos”.

Si la estructura de la obra civil permite la instalación de estos tubos con diámetros superiores a los requeridos, no hay problema.

En algunas instalaciones, no de la obra que analizo en la presente monografía, se ha hecho, lo que parece lo opuesto. En las construcciones contratadas por Kim Vales, éstas pueden verse en el anexo 1, se les colocó armados más reducidos de lo habitual, con el objetivo de cubrir los armados con una generosa capa de concreto y la sal del ambiente costero no los dañe. El armado habitual para cadenas, lleva estribos de 10x15 cm, en las de Kim los estribos son de 7x12 cm, a esos 7 cm, se les resta 2.5 cm de varillas y queda un espacio de

4.5 cm para pasar los tubos y a esto se le resta lo del desplome del armado, todo esto para sustituir un tubo conduit de 2" por cuatro tubos conduit de 1", porque la estructura no se presta a la instalación del diámetro pedido originalmente.

2.3.2 Canalización en traves y losa.

Como se percibe en el plano de la figura 2.9, esta es la parte más rica en instalaciones en las aulas, cada aula integra 10 salidas para iluminación en circuito de 15 A, cuatro salidas para ventilación en un circuito de 15 A.

La mayoría de las canalizaciones utilizadas, fueron de 16 y 21 mm de diámetro, estas se tendieron sobre las bovedillas en línea recta entre salidas, las de 27 mm, dentro de las celdas de las bovedillas y traves.

Tender canalizaciones por las celdas de las bovedillas y traves, tiene las ventajas de no interactuar con la malla electrosoldada de la capa de compresión y se evita el conflicto del desplazamiento de la malla, la estructura de las traves es sólida le da buen soporte a las canalizaciones, se reduce la exposición de la canalización al impacto del concreto al momento del colado, esto reduce el riesgo de desensambles, fracturas y reubicaciones equívocas de las canalizaciones; pero en contraste, se incrementa la cantidad de material necesario debido a que las distancias reales entre salidas deja de ser la equivalente a la ruta más corta.

La canalización de las salidas para la iluminación del pasillo, fueron lo más sencillo, se tendió una línea de tubos conduit dentro de las celdas de las bovedillas por todo el plafón del pasillo, sin la preocupación de dejarlo perfectamente alineado al centro, porque la orientación de las luminarias tenía una tolerancia de 60 cm, a cada lado de la alineación central, sin embargo, se procuró colocarlo al centro, sin que esto representara una complicación.

Las salidas para ventilación "b" y "e" (plano de la figura 2.9), fueron las más complicadas, el plano las marca al centro de las traves y generó el conflicto de ubicación de las salidas. Siguiendo el plano, estrictamente, las salidas deberían ubicarse en la parte baja de la trabe, esto acarrearía el problema de maniobrar entre el armado de la estructura para colocar la caja, el gancho y la canalización, además arriesgaría la integridad de la trabe, que es muy importante por su longitud, atendiendo estos argumentos, se colocaron las salidas en el plafón, muy cerca de la trabe.

Algo no apreciable en el plano de la figura 2.9, es la canalización para los contactos de las futuras aulas en la planta alta, no construidas en esta etapa, pero un concepto del catálogo se refería a esta preparación con tubo conduit de 16 mm, y todo esto es porque la canalización del circuito para contactos, desplaza por el piso, que a su vez, es el techo de la planta baja.

Nuevamente, con el uso continuo de un soplete para moldear los tubos, se concluyó el tendido de tubo conduit, dejando 10 salidas para iluminación en cada aula, cuatro salidas para ventilación en cada aula, siete salidas para iluminación del pasillo (seis salidas a lo largo del edificio y una en el plafón de la escalera, figura 1.2), y la canalización para los contactos de las futuras aulas de la planta alta.

2.3.3 Cierre de canalizaciones en piso.

Una vez concluido el relleno y compacto, se procedió a “cerrar el tendido de tubos por piso”. Las maniobras de relleno, representan un peligro para los tubos porque arrojan sascab y piedras en los espacios de bajo nivel y durante el compactado, una máquina vibratoria reduce al mínimo el volumen del relleno y esto se puede volver un enemigo de los tubos cuando están en contacto algún objeto rígido (una piedra). Las canalizaciones tendidas fueron de 41 mm de diámetro (para la alimentación eléctrica del centro de carga), dos canalizaciones de 21 mm de diámetro (una hacia el frente y otra hacia la parte posterior), para la iluminación exterior y una canalización de 16 mm para el circuito de contactos.

2.3.4 Instalación de centro de carga, cableado y prueba.

El centro de carga de las aulas, es del modelo “NQ184L10014”, trifásico de la marca Square D, con una profundidad igual al de la biblioteca y del taller de turismo. La técnica utilizada para instalar este centro de carga, fue la misma que en el taller de turismo y biblioteca, se rompió un área un poco mayor a la del centro de carga en el muro, posteriormente se fijó con cuatro pedazos de barrote, como se observa en la figura 2.7, los dos pedazos de en frente sirvieron para alinear la superficie frontal del centro de carga con el acabado del muro, y los pedazos de la parte posterior, fueron para darle firmeza mientras fraguaba la mezcla.

Ya instalado el centro de carga, se removieron los manchones de mortero y cortaron los excedentes de tubo de las cajas (chalupas y registros), teniendo cuidado que no dejar caer basura al interior de los tubos. Es muy importante que las canalizaciones estén libres de basura, la basura reduce el diámetro real disponible para cablear, además de que puede dañar el aislante de los conductores cuando se deslizan por el interior de los tubos. La técnica empleada para proteger los tubos fue, tapar las puntas con cinta aislante durante el tendido. Se prefirió utilizar la cinta aislante para tapar las puntas de los tubos, sobre otros métodos tradicionales, por lo sencillo, rápido, económico y nivel seguridad que el método ofrece: tiene cierta resistencia a la filtración de líquidos, resiste a la fricción de los bloques,

resiste impactos moderados directos y es fácil de remover cuando es necesario. En la figura 2.10 se ilustra el método aplicado.

Con el uso de una guía de nylon marca poliflex, talco y cintas de colores, se cablearon los siguientes circuitos, siguiendo el plano de la figura 2.9.

- *Circuitos 1 y 4.* Circuitos de 15 A para iluminación de cada aula de la planta baja, cableados con dos conductores de cobre calibre 12 AWG con aislamiento tipo THW y un conductor desnudo de cobre, calibre 12 AWG.
- *Circuitos 2 y 5.* Circuitos de 15 A para ventilación de cada aula de la planta baja, cableados con dos conductores de cobre calibre 12 AWG con aislamiento tipo THW, estos circuitos comparten el conductor de “tierra” con los circuitos de iluminación.
- *Circuito 6.* Es un circuito para las salidas de contactos, está cableado con dos conductores de cobre calibre 10 AWG con aislamiento tipo THW, y un conductor desnudo de cobre calibre 10 AWG, para “tierra”.
- *Circuitos 7, 9 y 11.* Conforman un circuito trifásico de 30 A, que alimenta el centro de carga de las aulas de la planta alta. Está cableado con cuatro conductores de cobre de calibre 6 AWG, con aislamiento tipo THW, y un conductor desnudo de cobre calibre 8 AWG.
- *Circuitos 8, 10 y 12, 14.* Conforman dos circuitos bifásicos de 20 A, para la iluminación exterior, un circuito alimenta las lámparas de enfrente del edificio y el otro a las lámparas de la parte posterior.



Figura 2.10. Fotografía de las puntas de las canalizaciones protegidas con cinta aislante.

La prueba de los cableados, se realizó con un multímetro, checando la continuidad de los conductores, verificando no haber causado cortos circuitos y que cada circuito tenga sus respectivos conductores vivo y neutro.

2.3.5 Instalación de equipos eléctricos, apagadores y contactos.

La prioridad en esta etapa, fue la instalación de lámparas por los grupos de trabajo que estaban laborando por las noches.

Para esto se instalaron 10 lámparas fluorescentes de sobreponer de 2x32 W modelo "Ocean 3", marca Construlita en cada aula y siete más en el pasillo de la planta baja del edificio "C". Las instaladas en las aulas, se alinearon con referencia a un cordel tenso, fijadas al plafón con pijas y taquetes de plástico.

Siguiendo con el orden de prioridades, instalamos apagadores y contactos. Cada aula tiene un solo apagador para controlar el encendido de las lámparas, y tiene dos contactos dúplex de 15 A. Seguidamente energizamos lo circuitos, con una alimentación eléctrica temporal.

Finalmente, se instalaron cuatro ventiladores de techo marca Linke modelo C-5601, en cada aula. Los ventiladores "c" y "d", fueron instalados de la misma forma que los de la cocina y comedor, dentro de las celdas de las bovedillas se colocó un pedazo de varilla de 3/8", para colgar los ventiladores, los ventiladores "e" y "b" no se podían instalar de la misma forma,

porque le espacio entre el plafón y la parte inferior de la trabe, no era suficiente, de instalarlos así, las aspas chocarían con la trabe.

Para instalar los ventiladores “e” y “b”, se hicieron dos perforaciones en el tubo del que se suspende el motor del ventilador, en la misma alineación, se hicieron dos perforaciones a la trabe a las que se les puso dos taquetes de plástico 5/16” y se fijó el tubo del ventilador perfectamente vertical, a estos taquetes, con dos pijas de cabeza hexagonal, de acero inoxidable de ¼” por 2”, y se reforzó con una abrazadera tipo omega (figura 2.11).

Se tuvo el cuidado que el tubo del ventilador, quedara perfectamente vertical para eliminar los efectos de la vibración sobre el apriete de las pijas, para esto se usaron rondanas planas como calces para lograr el plomeado.



Figura 2.11. Fotografía de los ventiladores instalados.

Después de colgar y conectar los ventiladores, se instalaron sus reóstatos (controles de velocidad), y puestos a funcionar en sus cinco velocidades, una a la vez.

Las aulas de la planta alta, son idénticas a las de la planta baja, eléctricamente hablando, la diferencia está en que el plafón de la planta baja es plano, y el plafón de la planta alta es “a dos aguas” como el de la biblioteca e impactó la forma de colgar los ventiladores “a” y “c”. Estos ventiladores coinciden con la cumbrera del edificio, y la forma de adaptar la instalación, fue agregar un gancho previo al colado de la losa, hecho con varilla #2.

Como se observa en la figura 1.3, en nuestro contrato no se incluyó la construcción de las aulas ubicadas sobre las aulas de la planta baja, por lo que la cantidad de luminarias que instalamos en el pasillo, se redujo a cuatro.

Dejamos dos canalizaciones para las futuras aulas, una de 35 mm y otra de 27 mm de diámetro, ubicadas en la última trabe del lado de las futuras aulas.

CAPÍTULO 3

Instalaciones del “taller de turismo, centro de cómputo y exteriores”.

3.1 Introducción al desarrollo de las instalaciones del taller de turismo, centro de cómputo.

Los planos originales de este espacio, fueron los más incoherentes y en la marcha del proceso constructivo, se fue ajustando, hasta que finalmente quedó a como se muestra en las figuras 3.1 y 3.2. Para no salirme de contexto, no explicaré los cambios realizados a los planos.

De todos los espacios construidos, este es el más rico en variedad de instalaciones, tiene instalaciones eléctricas (las más significativas), instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias, instalación de gas y aire acondicionado.

Las primeras acciones de instalación, fueron al momento de colar las trabes de liga que involucraba la instalación sanitaria, principalmente. La cuestión fue a qué altura dejar el tubo sanitario de 4” que conecta las coladeras de piso, tratando de evitar su ruta a través de la trabe de liga para no afectar dicha estructura.

El proyecto original planteaba la instalación de un biodigestor de 7000 L y un pozo de absorción de 10 m³ de capacidad, al platicar al respecto con el superintendente de obra y el supervisor, coincidimos en que no se necesitaba una instalación sanitaria con tanta capacidad, porque solo recibiría la descarga de un fregadero, un lavabo y tres coladeras en piso, además de que las instalaciones solo se utilizarían de forma eventual, cada que se programe una práctica con los estudiantes y el plan maestro no prevé alguna instalación sanitaria cerca que pudiera descargarse en el mismo biodigestor.

Reducir la capacidad de la instalación sanitaria, representaba un ahorro que podría aplicarse a volúmenes excedentes y conceptos extraordinarios (generados en la obra civil, principalmente), ya que en el presupuesto de la obra no se contaba con recurso adicional para cubrir esos gastos.

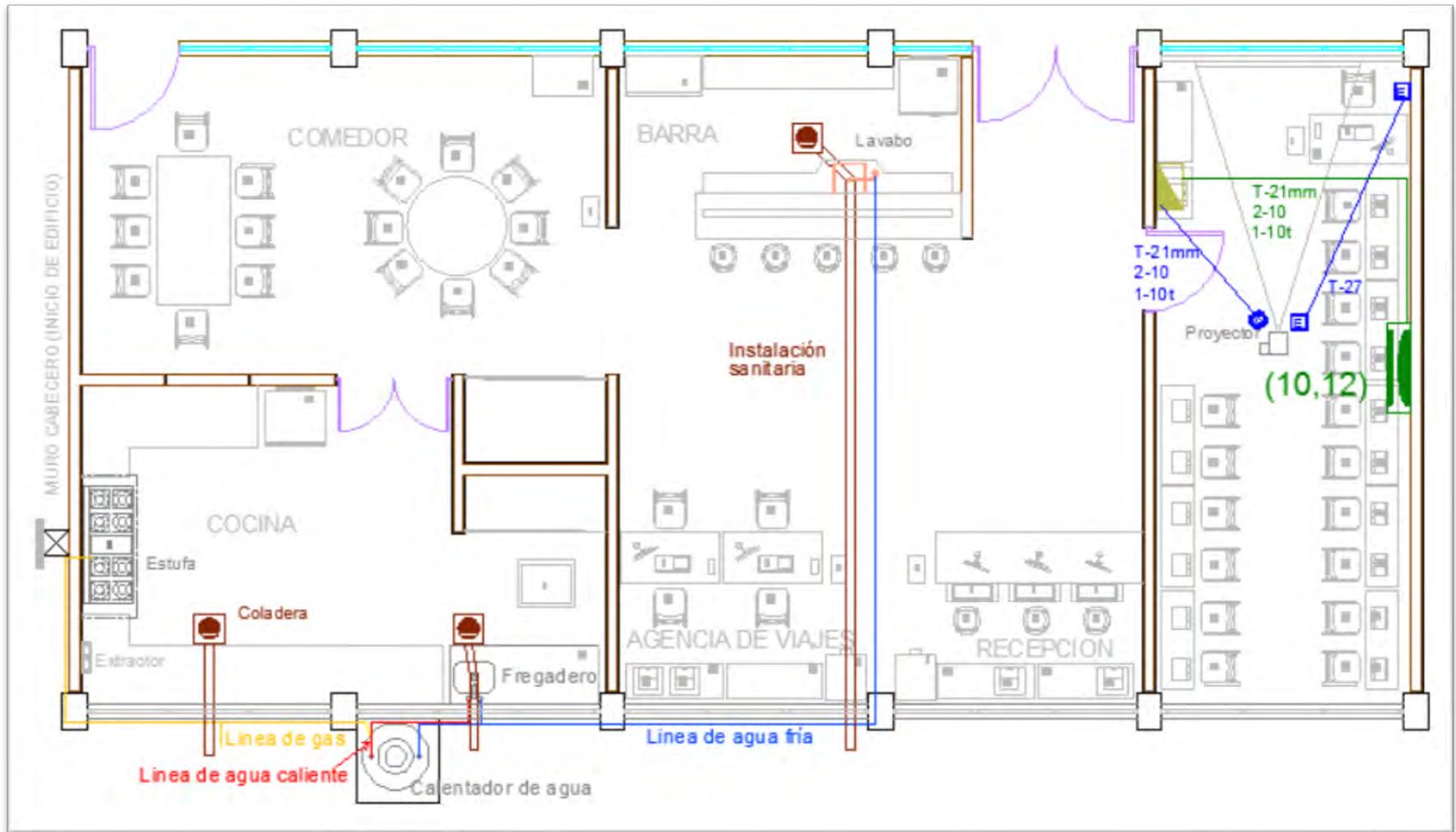


Figura 3.2. Plano de instalación hidráulica, sanitaria y de gas de turismo, y preparaciones de cómputo.

Al conciliar las opiniones, el supervisor consideró dos opciones: instalar un biodigestor más pequeño con un peine de oxidación, en lugar de un pozo de absorción, o interconectar la descarga sanitaria del edificio “C” con la instalación que hizo la otra empresa en el edificio “A”. En ese momento no se decidió por alguna, pero quedó en resolver pronto.

La opción “interconexión con la línea sanitaria del edificio A” era la determinante de la altura de los puntos de descarga sanitarios, y también era la favorita de los padres de familia, porque las descargas del edificio “C” deberían quedar en el punto más alto, y es que el edificio “C” está en el punto más lejos de la red sanitaria de la ciudad y el primer punto de descarga sanitario tiene 50.92 m hasta el primer registro sanitario del edificio “A”, la contratante exige un 2% mínimo de pendiente en las instalaciones sanitarias, lo cual da una diferencia de alturas mínima de 1.02 m entre el punto de descarga sanitario del edificio “C” y el primer registro sanitario del edificio “A”. La opción implicaba que la otra empresa bajara un poco su instalación sanitaria, porque ellos harían la interconexión con la red sanitaria de la ciudad. El nivel de terreno natural era unos 80 cm por debajo del nivel de piso terminado, en promedio, sin embargo la otra empresa no proporcionó el dato de su instalación y se abstuvo de cooperar al respecto. En ese momento se desechó la idea y bajo oficio, el superintendente reportó al supervisor y replanteando la instalación de un biodigestor más pequeño y el peine de oxidación a lo que la contratante dio el visto bueno.

Respecto a la instalación hidráulica, la situación fue muy parecida a la instalación sanitaria. El proyecto original contemplaba dos tinacos en azotea de 1200 L, una cisterna de 10 m³ y una bomba centrífuga de 1 HP, y bajo los mismos criterios que en la instalación sanitaria, todo esto se cambió por una interconexión a la red de agua fría del edificio “A”, una línea de cpvc de 1” de diámetro con 62.89 m, desde la primer salida de turismo hasta el punto de interconexión.

3.1.1 Preparaciones en cimiento, contratraveses y columnas.

El nivel de terreno natural, variaba entre 60 y 150 cm, con respecto al nivel de piso terminado. Por seguridad de las instalaciones, se dejó pendiente la instalación de tubos después del relleno mientras tanto, se dejaron pases en los cimientos para las descargas de las coladeras, y para alimentación eléctrica, y pases en la contratrabe: para las salidas hidráulicas y sanitaria del fregadero, fue muy importante dejarlas bien plomeadas para que no dificulten la colocación de bloques al levantar los muros. Se dejaron pases para las líneas hidráulicas y de gas para el calentador de agua (figura 3.3), y los drenajes de los acondicionadores (figura 3.4).

La situación de los drenajes de los acondicionadores de aire de turismo, es parecida a los de la biblioteca del edificio “A”. Esta vez, ambos drenajes bajan en una misma columna, igual que en la biblioteca, fueron hechos con tubo de pvc hidráulico cédula 40 de 1” de diámetro, cementados con pegamento para alta presión e instalados al centro de la estructura de la columna. El drenaje del acondicionador de aire del centro de cómputo, fue el más sencillo, la trayectoria de éste es a través del muro hasta la contratrabe y dentro de ella, hasta la parte posterior del edificio, manteniendo una pendiente uniforme.



Figura 3.3. Fotografía, pases en contratrabe.



Figura 3.4. Fotografía de los drenajes a/c de turismo.

3.1.2 Instalaciones en muros.

Respecto a la obra civil, después de colar las contratrabes y columnas, colaron el zoclo y sobre este, se levantaron los muros. Se hace mención de este proceso, porque el avance de las instalaciones está ligado al avance de la obra civil.

En ésta etapa de las instalaciones, se colocaron las chalupas para apagadores y contactos, y los tubos que van a través de los muros hacia la losa intermedia (figura 3.5).

1. Tubos conduit de los apagadores:

- *De la “cocina”*. Un tubo de 21 mm de diámetro, y en otra etapa de la instalación llevará cuatro conductores de cobre calibre 12 AWG, entre ellos, el retorno del ventilador y el de la iluminación.
- *Del “comedor”*. Este es un tubo de 21 mm de diámetro, alojará cinco conductores de cobre calibre 12 AWG, entre ellos, dos retornos de los ventiladores y el de la iluminación.
- *De la “agencia de viajes”, “barra” y “recepción”*. Todo este espacio tiene un sólo circuito de iluminación, el número 4. Este apagador está ubicado a un costado del centro de carga de turismo y se comunica con este con tubo de 21 mm de diámetro, después continúa del centro de carga hacia la losa intermedia, con un tubo de 27 mm de diámetro, ya que en el centro de carga se agregarán cinco conductores de calibre 12 AWG.
- *Del centro de cómputo*. A falta de detalle en los planos, éste apagador estará en la misma caja que el apagador anterior, y aunque los tubos salen del centro de carga de turismo, el circuito es alimentado desde el centro de carga del centro de cómputo, recuérdese que el centro de cómputo se alimenta desde el tablero de turismo. De aquí sube hacia la losa intermedia con un tubo de 16 mm de diámetro.

1. Los tubos conduit y chalupas para las salidas para contactos, sin interconexión por piso. En la figura 3.1 se observa en color azul:

- *Del circuito 2*. Un circuito para seis salidas para contactos: cuatro en la cocina y dos en el comedor, y un apagador que controlará un extractor que se instalará sobre la estufa, el tubo utilizado es de 21 mm de diámetro.
- *Del circuito 7*. Es un circuito con seis salidas para contacto: tres en el comedor y tres en barra. Este circuito es, también, continuación del circuito anterior en su ruta hacia el centro de carga, por lo que alojará dos conductores más e incrementa su diámetro a 27 mm.
- *Del circuito 5*. Un circuito para cuatro salidas para contactos del área de “agencia de viajes”. En esta etapa se colocaron dos chalupas en el muro, conectadas con un tubo de 21 mm de diámetro, se dejaron pendiente las dos chalupas para las salidas en piso.
- *Del circuito 3*. Un circuito para cinco salidas para contactos del área de “recepción”. En esta etapa se colocaron dos chalupas en el muro, conectadas con un tubo de 21 mm, se dejaron pendientes las tres chalupas para las salidas en piso.

2. *Los contactos del centro de cómputo.* Se colocaron las chالupas para las salidas de contactos (figura 3.1), quedando pendiente la interconexión por piso.
3. *Alimentaciones eléctricas de los acondicionadores de aire:*
 - *De la “agencia de viajes” y “recepción”.* Un tubo de 27 mm de diámetro para dos circuitos, en la figura 3.1 se puede observar en color verde.
 - *Del “centro de cómputo”.* Un tubo de 21 mm de diámetro, desde el centro de carga de cómputo hasta el evaporador del acondicionador de aire, que en otra etapa, se completará por piso. Desde este punto, se instaló un tubo de 3” de pvc sanitario que va hasta la azotea. En la figura 3.2 se puede observar en color verde.
4. *Canalización de interconexión del tablero de turismo con el del centro de cómputo,* siguiendo el catálogo de conceptos, se elaboró con tubo conduit de 35 mm de diámetro.
5. *Las salidas hidráulica y sanitaria para el fregadero.* Éstas salidas se dejaron a 60cm sobre el piso terminado, las hidráulicas (agua fría y caliente), están hechas con tubo de cpvc de 3/4” con una reducción a 1/2” al final de la salida, la salida sanitaria es de pvc de tipo sanitario de 2”.
6. *Salidas hidráulicas para el calentador de agua.* La ubicación del calentador de agua no se había proporcionado y el tiempo de entrega estaba cada vez más próximo. En presencia del superintendente, se analizó el plan maestro y en base a esto se decidió su ubicación buscando ubicarlo tan cerca como se posible del fregadero, en un espacio ventilado y quedó como se observa en la figura 3.2, fue avalado por el supervisor.

La alimentación hidráulica, agua fría, se realizó con tubo de cpvc de 3/4”, agregando una válvula cementable de cpvc de 3/4” para su control, y conectado al calentador con una manguera flexible de 3/4”; la descarga del calentador, también se realizó con tubo de cpvc de 3/4”, y también conectada con una manguera flexible de 3/4”, de esta forma se le da flexibilidad a la instalación del calentador, que favorecerá sus mantenimientos cuando esté en funcionamiento. Tanto la alimentación como la descarga son instalaciones empotradas, debido a la indecisión de la ubicación del calentador de agua, no se habían previsto pases para facilitar la instalación, por lo tanto, hubo que ranurar el muro que ya estaba listo con sus acabados.

Resalto que solamente se colocaron los tubos, de la sección de la instalación, que van por muro, se dejó pendiente unir los circuitos, por piso, hasta después del relleno, para garantizar que no se dañen al momento del embutido (figura 3.5).



Figura 3.5. Fotografía instalación en muros.

3.1.3 Canalizaciones en traves y losa intermedia.

El clima lluvioso retrasó el programa de obra civil, y para tratar de recuperar tiempo, el superintendente ordenó colar íntegramente la losa y las traves.

La mayor parte del tendido de tubos conduit por losa, fue hecho de forma directa entre los puntos a comunicar, cuando se trataba de conduit de 16 y 21 mm, pero los tendidos de 27 mm y mayores, se hicieron dentro de las celdas de las bovedillas y/o traves, en la figura 3.1 puede verse como rutas quebradas, esto porque la capa de compresión sobre las bovedillas, es de tan solo 40 mm de espesor, y de tenderse sobre las bovedillas, existe el riesgo de que la malla electrosoldada quede expuesta o muy superficial.

Las preparaciones para el proyector se hicieron a minutos del colado de trabe-losa, estas no estaban en catálogo ni en plano, afortunadamente lo recordó el supervisor a tiempo y dio la instrucción, ya que es una instalación indispensable para el área. En la figura 3.2, se notan estas preparaciones, una es la alimentación eléctrica, tendida con tubo conduit de 21 mm, y la otra es solo una canalización del proyector hacia donde estará el escritorio del instructor, se le instaló un tubo conduit de 27 mm de diámetro, pues se desconocía el tamaño del conector que se movería a través de este tubo.

Además de las canalizaciones del techo de turismo y cómputo, se tuvieron que considerar las canalizaciones que desplazan por el piso de la planta alta, estos son los contactos de las aulas 3 y 4 de la planta alta

Bajo este escenario, se superó sin complicaciones ni retrasos, con la ayuda de un soplete, se moldeó la tubería para realizar los cambios de dirección, en la medida necesaria y otras

veces para eliminar la tensión de la canalización al forzarse entre dos puntos de contacto. Eliminar esa tensión es muy importante para garantizar un ensamble perfecto de las piezas (tubo-tubo o tubo-curva), y así, un leve golpe o vibración, no sea un detonante para separarlas durante el colado, y con esto, que se interrumpa la canalización.

Al día siguiente del colado de la losa, inició la instalación de registros eléctricos de pvc de 4x4” en el techo de turismo y cómputo, la intención fue instalar antes de que los obreros comiencen a aplicar las capas de los acabados, así es más fácil ubicar las celdas de las bovedillas y los tubos. A diferencia del techo de la biblioteca, este es plano, así que le se le prestó mucha atención a la alineación de los registros, para esto apoyados con un cordel tenso se inició el trazo. La desventaja es que no se puede controlar la condición final de la superficie del registro, con respecto a los acabados, y es que el artículo 314-20 de la NOM-001-SEDE-2012, permite un remetimiento máximo de 6 mm de la superficie del registro en el acabado.

3.1.4 Conexiones e instalaciones en piso.

El embutido es un proceso bastante rudo y peligroso para las instalaciones existentes alrededor y en el espacio a rellenar, los tubos pueden romperse o desnivelarse. Por esta razón, se empieza a instalar en piso hasta después de haberse concluido el relleno y compacto.

1. Tendido de conduit para los circuitos de contactos.

Se concluyó el tendido de tubos para los circuitos de contactos, siguiendo el plano de la figura 3.1. El trabajo fue unir las puntas de los tubos (figura 3.5), siguiendo la configuración y diámetros de la figura 3.1, marcado en color azul.

En el circuito 3 de turismo (contactos, recepción), van tres salidas en el piso, y el circuito 5 (contactos, agencia de viajes), van dos salidas en el piso. Para colocar cada chalupa, se abrió un pequeño pozo en el relleno y se rellena con piedras y mezcla de cemento-polvo-agua, para hacer un cimientito, sobre esto, se fijó la chalupa siguiendo los niveles de piso proporcionados, procurando que la superficie de la chalupa quede 5 mm por debajo del nivel de piso terminado.

1. Tendido de tubo para instalación hidráulica.

Como se ve en la figura 3.2, la sección de 6.42 m de la instalación hidráulica en piso, es la que va desde la “barra” hasta la parte posterior del edificio, el resto de la instalación va por el perímetro exterior (analizado en el capítulo “instalación de obra exterior), o por muro.

El tubo instalado es de cpvc de 1”, con reducción a ½” en el punto de la salida.

1. Instalación sanitaria.

La instalación consta de una salida sanitaria de 2” para el lavabo de la “barra”, una coladera marca HELVEX #2584 en el área de “barra”, dos coladeras más en la “cocina” del mismo modelo y la salida sanitaria del fregadero, de 2” (figura 3.2).

Este modelo de coladera es robusto, tiene una rejilla de 25x25 cm y pesa alrededor de 18 kg y es necesario colocarla de forma precisa, que la rejilla quede a nivel de piso terminado y paralela a los muros, para esto, se aplicó la misma técnica que en las chalupas de los contactos en piso, se abrió un agujero en el relleno y se le construyó una base con piedras, pero más grande y resistente, por comparar, para fijar cada chalupas, utilizamos unos 8 L de mezcla, por cada coladera fueron unos 18 L.

Se conectaron las coladeras con tubos de pvc tipo sanitario de 4", y continúan en este diámetro hasta el exterior, en el caso de la "barra" se le integró una yee y una reducción a 2" para derivar la salida del lavabo, en el caso del fregadero, una tee reducida 4x2", justo debajo de la trabe de liga para conectarlo al tubo de 4" que viene de la coladera del piso (figura 3.2).

En las derivaciones sanitarias es preferible utilizar yee en lugar de tee. En una tee, el fluido que circula por la derivación, choca en ángulo recto con la pared del tubo y rebota en todas direcciones, perdiendo velocidad, luego empieza lentamente a fluir por gravedad hacia donde la pendiente lo permita; en la yee, el fluido choca en un ángulo de 45°, la mayor parte del volumen cae dirigido hacia el caudal, así no pierde tanta velocidad y tiene una mayor capacidad de arrastre de los sólidos movidos por el fluido.

Antes de colar el firme, al relleno se le vuelve a tirar agua y se le da un afine compactado final, durante este proceso las instalaciones en piso, se someten a mucho esfuerzo, además del golpe del concreto durante el colado, de ahí la necesidad de las bases firmes antes mencionadas.

3.1.5 Instalación de centro de carga.

Las condiciones de instalación del centro de carga de turismo, fueron las mismas que del centro de carga de la biblioteca: los calibres de los conductores, la canalización que llega al centro de carga y el modelo del centro de carga de turismo, es lo mismo que se pedía para la biblioteca, las observaciones de insuficiencia de la canalización de alimentación, fue la misma que en la biblioteca.

Aquí también se cambió el centro de carga por uno semejante y existente en el mercado con el sustento de la misma carta del productor, en la que manifiesta la discontinuidad del centro de carga solicitado a través del catálogo de conceptos. Véase "instalación de centro de carga" del capítulo anterior.

En el mismo día se hizo la compra de todos los centros de carga que se requerirían, haciendo todas las observaciones en un solo evento. Durante el desarrollo de la monografía, esto se volverá a mencionar debido a que la analizamos por espacios y no por proceso constructivo.

3.1.6 Cableado y pruebas.

Antes de comenzar a cablear, se limpiaron todas las cajas (chalupas y registros eléctricos de pvc), quitándoles los cúmulos de mezcla del reboco y masilla, y cortando el excedente de tubo en cada caja, teniendo el cuidado que al cortarlos, no caiga basura al interior de los tubos.

Se inició el cableado siguiendo los calibres, cantidad de conductores y número de circuito que marcan los planos de las figuras 3.1 y 3.2. Con el uso de una guía de nylon marca poliflex para arrastrar los conductores al interior de las canalizaciones, y lubricante poliflex, cuando estaban húmedas, o talco, cuando las canalizaciones estaban secas.

Todos los conductores instalados, fueron de cobre con aislamiento tipo THW, entre los cuales se le dio prioridad a los conductores de color blanco para usarse como “neutros”, excepto el conductor de puesta a tierra que fue un conductor de cobre desnudo, de diferentes calibres, y utilizando cintas aislantes de diferentes colores, se identificaron los circuitos.

En el concepto de salida eléctrica, incluye la instalación de alambre guía. Se decidió no utilizar el alambre guía, porque a mi criterio no era necesaria, durante el tendido de tubo, tuve el cuidado de ensambles perfectos entre las canalizaciones, de no acumular 270° en cambios de dirección de las canalizaciones entre dos cajas, y las distancias eran cortas. Además del costo del alambre, las maniobras de instalación y remoción, tienen un impacto en el tiempo de ejecución.

De este modo se instalaron:

- *Quince salidas para iluminación.* ocho salidas en el circuito 4, ubicadas sobre los espacios de barra, agencia de viajes y recepción; siete salidas en el circuito 1, ubicadas cuatro en el comedor y tres en la cocina. Del circuito 1, se deriva una salida para un extracto de aire de 70 W controlado con su propio apagador, se puede ver a un lado de la estufa en la figura 3.2.
- *Tres salidas para ventiladores.* Dos salidas en el comedor y una salida en la cocina, todas en el circuito 9.
- *Veintitrés salidas para contactos en el área de turismo.* siete salidas en el circuito 2, des éstas, dos en el comedor y cinco en la cocina; seis salidas en el circuito 7, de estas seis, hay tres en la barra y tres en el comedor; cuatro salidas en el circuito 5, en el área agencia de viajes y cinco salidas en el circuito 3, en el área de recepción. Del circuito 2, se deriva una salida para un extractor que se instalará en una campana sobre la estufa, es un contacto tipo dúplex de 15 A, controlado por un apagador. En el plano de la figura 3.1, se puede notar la representación del apagador en el área de la cocina.
- *Dos salidas bifásicas para acondicionadores de aire.* Una sobre recepción y otra sobre agencia de viajes.
- *Veinte salidas de para contactos en el centro de cómputo.* Cuatro salidas en el circuito 1, cuatro salidas en el circuito 2, cuatro salidas en el circuito 5 y cuatro

salidas en el circuito 8. La cuarta salida del circuito 8, es la alimentación eléctrica del proyector que no estaba contemplada, y se puede ver en el plano de la figura 3.2, consta de un contacto tipo dúplex de 15 A, ubicada en el techo del centro de cómputo.

- *Cuatro salidas para iluminación en el centro de cómputo.* Todas en el circuito 4.
- *Una salida bifásica para acondicionador de aire del centro de cómputo.* Marcado en la tapa del centro de carga con los números 10 y 12.

Al terminar se comprobó la instalación, con el uso de un multímetro, se verificó no tener cortos circuitos y que los circuitos marcados, sean los correctos.

3.1.7 Instalación de equipos eléctricos, apagadores y contactos.

El orden de instalación, fue el siguiente:

1. Lámparas.

Una vez probado el cableado, se procedió con la instalación y activación de las lámparas, con una alimentación eléctrica provisional, porque para este momento de la obra, había personal trabajando en las noches. Al mismo tiempo de la colocación de las lámparas, otro equipo pintaba, algunas ocasiones hubo que pintar parte del plafón para no dejar muchos detalles a los pintores que afectaran la imagen del plafón.

Se instaló una lámpara en cada salida destinada para iluminación, en el centro de cómputo y turismo, cuidando la alineación, con apoyo de un cordel tenso para alinear las lámparas.

2. Apagadores, contactos y reóstatos.

De acuerdo al plano de la figura 3.1, se instalaron apagadores, contactos tipo dúplex de 15 A, contactos tipo dúplex de 15 A para exterior y controles de velocidad de los ventiladores.

Se instalaron dos apagadores para uso, un poco diferente a lo habitual, los de los extractores de aire. Uno de estos se alimenta del circuito de iluminación número 1, y su retorno alimenta un contacto sencillo al que se conecta, con una clavija, un extractor pequeño; el otro apagador, se alimenta del circuito de contactos número 2, y su retorno alimenta un contacto dúplex de 15 A, donde se conectará, con una clavija, el extractor de la campana (figura 3.6).

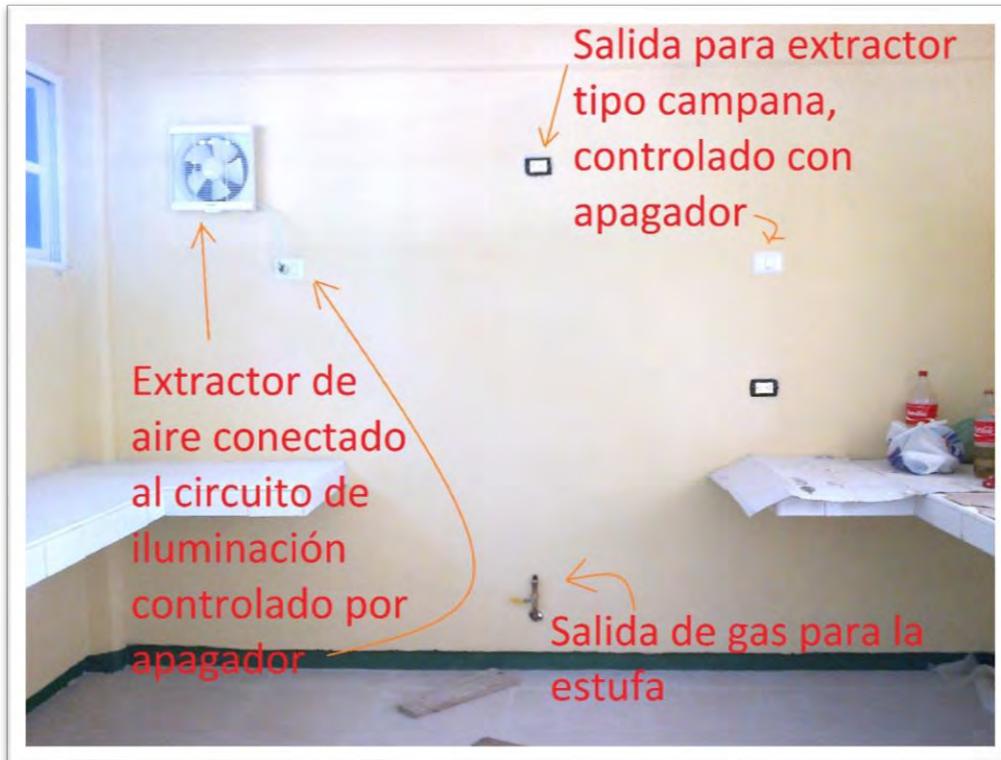


Figura 3.6. Fotografía de las preparaciones eléctricas para los extractores.

La instalación de la campana extractora, se manejó como un subcontrato y hasta este momento, no se sabía exactamente las dimensiones ni el diseño, por eso no se ve en la figura anterior ni la campana ni alguna preparación en el muro.

En las áreas de “recepción” y “agencia de viajes”, van cinco salidas para contacto en el piso, se colocaron contactos tipo dúplex de 15 A para exteriores. Estos contactos tienen unas placas metálicas con sellos de hule que los protegen del polvo y escurrimientos de agua, y son más resistentes a impactos que podrían recibir cuando al mover los muebles o patearlos.

Lo siguiente fue la instalación de los reóstatos de los ventiladores, montados sobre chalupas a lado de los apagadores.

3. Instalación de ventiladores y extractor.

Se instalaron dos ventiladores, marca linke modelo C-5601, en el área de comedor y uno en la cocina, colgados de varillas de 3/8” instaladas con anterioridad entre las celdas de las bovedillas para tal objeto, después se probó cada ventilador activando cada una de las velocidades.

Lo último por instalar en el interior de turismo y centro de cómputo, bajo mi responsabilidad, fue el extractor de aire. El extractor fue uno de los últimos equipos suministrados, las dimensiones reales no coincidieron con las obtenidas al principio, y la preparación hecha al principio no sirvió, así que se tuvo que adecuarla a último momento.

3.2 Introducción a las instalaciones exteriores.

Con obra exterior, se hace referencia a los trabajos realizados fuera de los edificios.

Como se mencionó en el primer capítulo, tampoco vi concluida esta obra y me retiré durante el desarrollo de esta etapa, explicaré el avance que estuvo bajo mi responsabilidad y los planes que no vi ejecutados.

Toda la obra exterior, la podemos analizar en 6 apartados:

- *Alimentación eléctrica de la biblioteca.*
- *Alimentación eléctrica del edificio “C”.*
- *Alimentación hidráulica del edificio “C”.*
- *Instalación sanitaria, biodigestor.*
- *Instalación de gas.*
- *Iluminación exterior.*

A grandes rasgos, la obra exterior puede verse en el plano de la figura 3.7, y en la figura 3.8 un detalle de los registros están representados por:

- **E.** Registros eléctricos hechos con block de 15x20x40 cm, los de color rojo y magenta, son los elaborados en nuestro contrato, los rojos son de 60x60x80 cm interiores, y los magenta son de 30x30x30 cm interiores, todos con fondo de grava y dos varillas cruzadas para soportar los conductores. Los registros verdes corresponden a los de la otra compañía.
- **H.** Registro hidráulico de 30x30x50 cm, hecho con block de 15x20x40 cm interiores, este es un registro que aloja una válvula de cpvc de 1”, que controla el circuito de alimentación del edificio.
- **G.** Registro para válvula de gas de 50x50x40 cm interiores, hecho con block de 15x20x40 cm.
- **S.** Registro sanitario de 60x40x80 cm interior, hecho con block de 15x20x40 cm.
- **Registro para trampa de grasas.** Registro de 100x80x100 cm interiores, hecho con block de 15x20x40 cm, para alojar trampa de grasas.

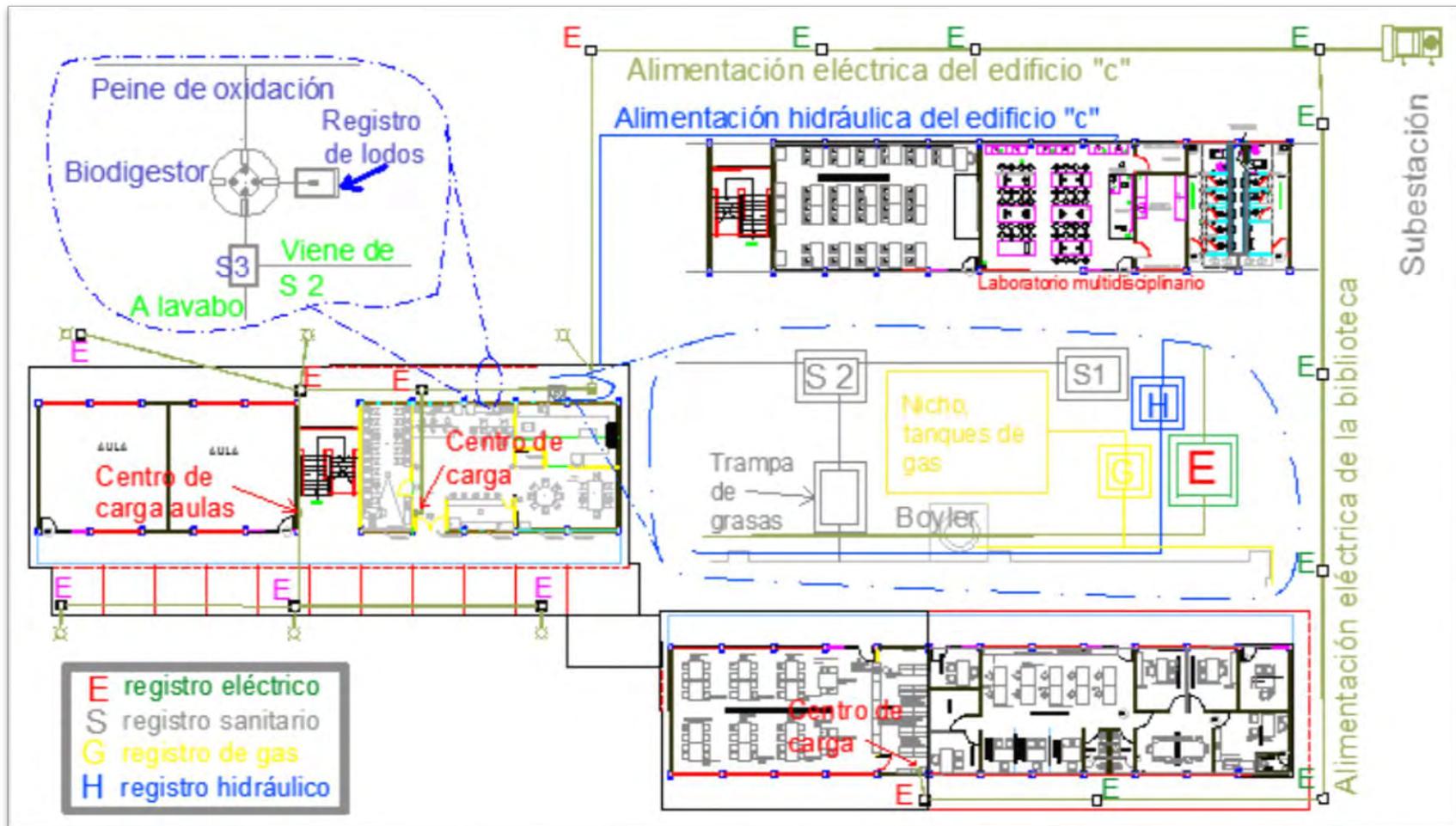


Figura 3.7. Plano de instalaciones exteriores.

3.2.1 Alimentación eléctrica de la biblioteca.

Como se observa en el plano de la figura 3.7, la alimentación eléctrica parte desde el tablero de distribución, tipo I-line, de la subestación eléctrica, hasta el centro de carga de la biblioteca, en su recorrido hay 79.9 m de tubo conduit de pvc tipo pesado de 53 mm de diámetro, encofrados.

A mi cargo, se instalaron los primeros 15 m canalización, partiendo del registro eléctrico inmediato a la biblioteca, el único que construimos en esta alimentación, hacia la subestación eléctrica, lo que resta de la alimentación, fue ejecutado y supervisado por un técnico electricista, parte de nuestro equipo.

La trayectoria de alimentación eléctrica para la biblioteca, coincidió con ruta de alimentación eléctrica de la otra empresa, para el resto del edificio “A”, y en las mismas condiciones que nuestro tendido. Bajo acuerdo entre el superintendente y el de la otra empresa, ellos apoyaron a tender, guiar y encofrar 56.72 m de tubo de 53 mm de diámetro, el resto fue tendido por nuestro equipo. En correspondencia al apoyo de la otra compañía, nuestro equipo tendió, guió y encofró 8 tubos de diámetros entre 53 y 103 mm, entre esos dos son para alimentación de edificio “C”: uno de 53 mm y otro de 78 mm de diámetro, en la parte de la ruta del último registro eléctrico hasta el tablero I-Line de la subestación.

Las guías que utilizadas para cablear los edificios, ya no serían útiles en estas condiciones, debido al diámetro de los tubos, la guía de nylon empieza a formar espirales dentro del tubo, y estos espirales amortiguan el esfuerzo al empujar la guía, hasta que deja de avanzar a lo largo del tubo, por lo que en esta condición sí fue muy importante dejar guiada la canalización. Se utilizó “hilo rafia” como guía, fue preferido sobre el alambre galvanizado por su facilidad de manipulación.

Con la canalización lista, comenzaron el cableado. Se le amarró una soga de nylon de 3/8” al hilo rafia y se reemplazó el hilo rafia por la soga. El reemplazo fue porque se necesita algo más fuerte que el hilo rafia para arrastrar los conductores al interior de la canalización.

Antes de introducir los conductores a la canalización, se estiraron todos conductores para eliminar las vueltas, de esta forma se reduce la cantidad de “bolas de cable” que solo aumentan la fricción entre los conductores y las paredes de los tubos. Estos fueron cuatro conductores de cobre calibre 1/0 AWG, con aislamiento tipo THW, y un conductor de cobre sin aislar, calibre 4 AWG.

Se amarraron los conductores al extremo de la soga del lado de la subestación, comenzaron su arrastre al interior de la canalización. El proceso se llevó a cabo con normalidad, considerando el esfuerzo que requiere el manipular conductores de estos calibres, y el cuidado de no dañar el forro de los conductores, hasta que se llegó hasta el registro eléctrico inmediato a la biblioteca, recordemos que el capítulo 2, hice la observación de la insuficiencia de la canalización del centro de carga de la biblioteca al registro, llegó el momento de enfrentarlo.

La canalización del registro al centro de carga de la biblioteca fue de 41 mm de diámetro, que es el que pedía el catálogo de conceptos, y de acuerdo a la observación en el capítulo 1, se requería de una canalización de 53 mm de diámetro, pero se nos negó el cambio de canalización a falta de recursos adicionales para el proyecto.

El primer intento se hizo arrastrando el paquete de conductores a como se traía en la soga, avanzaron hasta donde comienza la curva y no avanzaron más; en el segundo intento, se arrastró, de forma individual, cada conductor, pero sucedió lo mismo que en el primer intento, al meter el último conductor de 1/0 AWG, se atoraba en el mismo punto. Desobedeciendo la norma, se lubricaron los conductores con detergente líquido, al principio, tampoco funcionó, luego se lubricaron con grasa para motor, y volvió a pasar lo mismo, no hubo manera de meter esos conductores.

Después de varios intentos, todos fracasados, en obra se decidió cambiar el conductor neutro (de calibre 1/0 AWG), por uno más pequeño, en esta sección de la canalización con el conflicto. Se colocó un conductor de calibre 2 AWG, que es calibre inmediato inferior, y así se superó la situación, se le informó al supervisor de la acción, argumentando con las dificultades pasadas.

Con el uso de un multímetro, procedieron a identificar los extremos de cada conductor. Se aplicó la función “resistencia” para corroborar la continuidad de cada conductor para su identificación y conexión como neutro, fase A, fase B y fase C, tanto en el centro de carga de la biblioteca como en el tablero I-Line de la subestación eléctrica.

Es preferible identificar los conductores, de la forma antes mencionada, que con alguna marca, debido a que los conductores son pesados y durante el cableado experimentan mucha fricción con el suelo u otras superficies, que podrían borrar las marcas.

Una vez identificados los conductores, se conectaron al tablero I-Line con un interruptor termomagnético tipo fal industrial de 3 polos y 100 A de capacidad, modelo “FA36100”, y neutro y tierra, a sus respectivas barras.

La prueba se dejó pendiente porque para este momento, la subestación aún no operaba.



Figura 3.8. Fotografía de registros y preparaciones exteriores varias.

3.2.2 Alimentación eléctrica del edificio “C”.

Partiendo de la subestación eléctrica, se tendió una canalización de 78 mm por 89.41 m, con tubo conduit de pvc tipo pesado, hasta el registro a la altura del muro divisorio entre el taller de turismo y el centro de cómputo, visto por la parte posterior, trayectoria visible en el plano de la figura 3.7, pasando por los registros eléctricos de la otra compañía, que utilizó para la alimentación del edificio “B”, la canalización fue encofrada y guiada con hilo rafia.

Del registro eléctrico antes mencionado (figura 3.7), se continuó hacia el último registro de 60x60x80 cm a la altura de la escalera, en la parte posterior del edificio, una canalización de 41 mm por 7.63 m. Esta canalización es para alimentación eléctrica de las aulas.

Antes de comenzar el cableado, se midió la diferencia real entre el penúltimo registro (visto de subestación hacia el edificio), y centro de carga del taller de turismo y del penúltimo registro al centro de carga de las aulas (figura 3.7), esta diferencia es para adelantar los conductores de la alimentación de las aulas, recordemos que ambas alimentaciones comparten la canalización de 78 mm de diámetro. Hasta aquí llegó mi responsabilidad, respecto a este concepto.

Al inicio del cableado, se reemplazó el hilo rafia por una soga de nylon de 3/8". Al extremo de la soga del lado de la subestación, se le amarraron los conductores para arrastrarlos al interior de la canalización. Primero se amarraron los conductores para alimentar las aulas, cuatro conductores de cobre calibre 2 AWG con aislamiento THW, después los conductores que alimentan el taller de turismo: cuatro conductores de cobre calibre 1/0 AWG con aislamiento THW, y un conductor desnudo de cobre, calibre 4 AWG. El conductor desnudo es para la conexión a tierra, y es común para ambos circuitos de alimentación.

Todo se desarrolló con normalidad hasta el penúltimo registro, y continuó bien hasta alimentar el centro de carga de las aulas, el problema se presentó al intentar alimentar el centro de carga del taller de turismo.

Las condiciones de alimentación del taller de turismo, en cuanto a diámetro de canalización y conductores, es la misma que para la biblioteca, y con la experiencia superada en la biblioteca, se le dio la misma solución sin perder tiempo en intentar cablear a como lo marcaba el catálogo de conceptos. Se cambió el conductor neutro, en la sección de conflicto, de calibre 1/0 AWG por un conductor de calibre 2 AWG.

Concluido el cableado, procedieron a identificar cada conductor. Con la ayuda de un multímetro, se aplicó la función "resistencia" y corroborando la continuidad de cada conductor, se identificaron los conductores fase A, fase B, fase C, neutro y tierra. La alimentación eléctrica de las aulas, se conectaron al tablero I-Line con un interruptor termomagnético tipo fal industrial de 3 polos por 50 A de capacidad, modelo "FA36050", y la alimentación eléctrica del taller de turismo, fue conectado con un interruptor termomagnético tipo fal industrial de 3 polos por 70 A de capacidad, modelo "FA36070".

Las pruebas fueron pospuestas, porque la subestación aún no operaba en ese momento.

3.2.3 Alimentación hidráulica del edificio "C"

En el proyecto original, se contemplaba que el edificio tuviese su propia cisterna de 10 m³, una bomba centrífuga de 1 HP, y dos tinacos en la azotea de 1,100 L de capacidad cada uno, todo esto para alimentar un fregadero en la cocina y un lavabo en la barra.

Un proyecto hidráulico debe considerar:

- Diseñarse y construirse de modo que preserven la calidad y garanticen su cantidad y presión en los puntos de servicio.
- Cuando las tuberías de distribución de agua para consumo humano, vayan enterradas, deberán alejarse lo más posible de los desagües y la distancia mínima horizontal a este, es de 50 cm, y 15 cm por encima.

- Cuando las tuberías de agua potable se crucen con las de aguas residuales, las de agua potable siempre deben ir por encima de las de aguas residuales.
- **Las tuberías de agua fría deberán ubicarse, teniendo en cuenta, el aspecto estructural y constructivo de la edificación, debiendo evitarse cualquier daño o disminución en la resistencia de los elementos estructurales.**
- Se podrá ubicar en el mismo espacio las tuberías de agua fría y caliente siempre que haya una separación mínima de 15 cm.
- Respecto a la instalación de agua caliente, deberá instalarse una válvula de retención en la tubería de abastecimiento de agua fría del calentador.

3.2.3.2 Análisis breve del caudal necesario.

Junto con el supervisor y el superintendente, se analizó y coincidió en que el volumen requerido por el edificio, no justifica una alimentación hidráulica de tal magnitud, como la pedía el proyecto.

Toda la configuración de tubos, conexiones, accesorios, etc. es para suministrar agua aun fregadero de la cocina, con agua fría y caliente, y un lavabo en la “barra”, este sólo con agua fría.

Buscando definir el caudal de alimentación, aplicamos el método de Hunter con el que se definen los caudales probables de alimentación basados en “unidades mueble (UM)”. Una UM es un factor pesado que toma en consideración la demanda de agua de varios tipos de accesorios o muebles sanitarios, usando como referencia un lavabo privado como “1 UM” (el flujo de agua es de 0.063 L/s a 0.0945 L/s).

De acuerdo con las “Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas (NTCDEOIH), necesitamos suministrar un caudal de 3 UM: 2 UM para el fregadero y 1 UM para el lavabo, por suministrarle sólo agua fría. Figura 3.9.

Mueble	Unidades - Mueble		
	Total	Agua fría	Agua caliente
Artesa	2	1.5	1.5
Bebadero	2	1.5	1.5
Cocineta	1	1	
Fregadero	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con fluxómetro)			
WC-R-L	3	3	1.5
WC-R	3	3	1.5
WC-L	3	3	1
L-R	2	1.5	1.5
Grupos de baño (WC con tanque)			
WC-R-L	2	1.5	1.5
WC-R	2	1.5	1.5
WC-L	2	1	1
Inodoro con fluxómetro	3	3	
Inodoro con tanque	1	1	
Lavabos	2	1	1
Mingitorio con fluxómetro	3	3	

Mueble	Unidades - Mueble		
	Total	Agua fría	Agua caliente
Mingitorio con llave de resorte	2	2	
Regaderas	2	1.5	1.5
Vertederos	1	1	
Lavadora de loza	10		10
Lavadoras (por kg de ropa seca)			
Horizontales	3	2	2
Extractores	6	4	4

Figura 3.9. Tabla de Unidades Mueble para diferentes elementos, según NTCDEIOH.

Según el método de Hunter, 3 UM equivalen a un gasto probable total de 0.2 L/s

Sin profundizar, tenemos que en el diámetro de la tubería autorizada para alimentar el edificio es de 1" con un área de sección transversal de $5.07 \times 10^{-4} \text{ m}^2$

Aplicamos la fórmula $v = Q/A$

Para encontrar la velocidad mínima para abastecer este caudal, donde:

v = velocidad media del agua en el tubo en m/s.

Q = caudal en m/s (2.04×10^{-4} m/s).

A = área del tubo en m^2 ($5.07 \times 10^{-4} \text{ m}^2$).

Se obtiene que $v = 0.395$ m/s, muy por debajo de la velocidad máxima que es de 2.48 m/s (Norma Técnica IS 010). Es una velocidad baja, en las que las pérdidas se deben principalmente por efecto de la viscosidad del agua.

De acuerdo al NTCDEIOH, la carga mínima de trabajo, tanto para fregadero y lavabo, es de 3 m de columna de agua. La diferencia de alturas neta del depósito de agua a los puntos de consumo, es de 7.6 m, por lo que hay bastante tolerancia a pérdidas.

Bajo la autorización del supervisor (representante de la institución contratante), y con respaldo en la bitácora de obra, todos esos conceptos de alimentación, se cambiaron por una línea de alimentación interconectada a la línea hidráulica del edificio “B”, hecho por la otra compañía.

En la figura 3.7 se puede observar la trayectoria de la alimentación hidráulica, en la figura 3.8 se muestra la forma como se integra al edificio “C”, y en la figura 3.2 el cierre del circuito hidráulico.

Definida la forma de alimentar el edificio, se ubicó el punto con línea hidráulica externa al edificio “B”, más cercana al edificio “C”, el laboratorio multidisciplinario. Ubicado el punto de interconexión, reconfiguramos la instalación del edificio “B”, agregándole un tee para derivar la línea hidráulica hacia el edificio “C”.

Siguiendo el perímetro del edificio “B”, se tendieron 62.89 m de tubo de cpvc de 1” hasta la primer salida, el calentador de agua, como se ve en la figura 3.8, para esto, se le pidió al personal de la otra empresa, que cerrara la válvula de sus tinacos, para darle tiempo al cemento de secar. En su trayectoria se le colocó una válvula de cpvc, para el control de la línea, en un registro hidráulico de 30x30x50 cm (figura 3.8), luego se conectó a la instalación de la figura 3.2, la instalación interna al taller de turismo.

Terminado el tendido y con 24 horas de la aplicación del cemento para cpvc en las conexiones, se hicieron pruebas, abriendo la válvula del tinaco para que nuestra red se llenara de agua. Superada la prueba, se procedió a encofrar la tubería con concreto de 10x10 cm.

3.2.4 Instalación sanitaria, biodigestor.

De todas las instalaciones a mi cargo, esta fue la más controvertida.

El proyecto original contemplaba un biodigestor autolimpiable de 7000 L de capacidad, un pozo de absorción de 10 m³, todo esto para procesar las descargas de un lavabo, un fregadero y tres coladeras de piso.

Nuevamente, el supervisor, el superintendente y yo, coincidimos en que el volumen de agua residual del taller, no justifica tal instalación sanitaria, como la pedía el proyecto, algo con menor capacidad era suficiente. Después de esto, la solución se quedó en stand by, porque a los padres de familia les desagradaba la idea de un biodigestor y pozo de absorción, por los olores que podrían emanar de éstos, y sugerían dirigir toda la descarga sanitaria a la red sanitaria de la ciudad.

En atención a la preferencia de los padres de familia, se comenzó un análisis de la situación. Esto implicaba conectar la descarga sanitaria al registro sanitario más próximo del edificio “B”, cuidando mantener una pendiente mínima del 2% en la instalación. Para

este momento, la otra empresa no tenía un avance en su instalación sanitaria que permitiera comparar la diferencia de alturas, entre sus instalaciones y las nuestras, y al solicitarles tal información, se fue negada.

El tiempo apremiaba, se replanteó la propuesta del biodigestor, a lo que el supervisor resolvió de forma positiva. Con sustento en la bitácora de obra, aceptaron la instalación de un biodigestor autolimpiable de 1300 L con registro de lodos y peine de oxidación de 6 m, en lugar del biodigestor autolimpiable de 7000 L y el pozo de absorción de 10 m³. Buscando que el sistema integral de desagüe se diseñe y construya de tal forma que las aguas residuales sean evacuadas rápidamente desde todo aparato sanitario, hasta el lugar de descarga, con velocidades que permitan el arrastre de desechos y materias suspendidas, evitando la obstrucción y depósito de materia.

Finalmente la instalación sanitaria quedó de la siguiente manera. Del taller de turismo, se dejaron tres salidas sanitarias de 4"; la primera es la de una coladera en el piso de la cocina que descarga en el registro sanitario "1", la segunda salida es la descarga del fregadero y de otra coladera del piso de la cocina, que pasa por una trampa de grasas y después descarga en el registro sanitario "2", la tercer salida sanitaria, lleva el agua residual de un lavabo y una coladera del piso de la barra, y descarga en el registro sanitario "3" (figuras 3.2, 3.7 y 3.8).

El registro sanitario número 3 (S 3), está en el punto más bajo de los registros sanitarios, aquí se concentra toda la descarga sanitaria del taller de turismo y se direcciona hacia el biodigestor.

En el biodigestor se realiza una descomposición natural de la materia orgánica sin adición de bacterias. En el fondo de este se acumulan los sedimentos sólidos, y los líquidos son desechados por otro extremo hacia el peine de oxidación.

El peine de oxidación es un tubo de 2" con muchas perforaciones de 1/2" en parte inferior, asentado sobre una capa de grava de 30 cm de espesor y cubierto por otra capa de 20 cm, y sobre esta, tierra, cuidando mantener una pendiente mínima del 2%. Su función es integrar al suelo, las aguas residuales de la descomposición de la materia orgánica, estas aguas residuales son muy ricas en nutrientes por lo que sobre el peine de oxidación es un buen lugar para un jardín.

El peine de oxidación tiene las ventajas, sobre el pozo de absorción, de que el área sobre tal, es transitable, no emite olores y es más económico.

A un lado del biodigestor (figura 3.7), se construyó un registro de lodos. El registro de lodos es un registro común con fondo permeable, normalmente de grava, su función es recibir y filtrar los sedimentos del biodigestor, producto de la descomposición de la materia orgánica durante el proceso de limpieza, estos lodos son ricos en nutrientes y se pueden utilizar como composta.

3.2.5 Instalación de gas.

De las instalaciones exteriores, esta fue la menos atendida por mí, a mi cargo solo se instaló la salida de gas para la estufa que se ve en la figura 3.6, el resto fue instalado por un técnico de nuestro equipo.

Al principio de este capítulo, hablé un poco de la instalación, ya que por su condición de instalación sobrepuesta y al exterior, la consideré para este apartado.

Esta instalación carecía de planos y de datos más específicos en el catálogo de conceptos, y al ser una de las últimas instalaciones realizadas, fue de las más críticas porque el presupuesto ya era reducido como para rediseñar en acuerdo con la norma. La instalación se realizó siguiendo el catálogo de conceptos, y las partes no especificadas en este, se atendieron con los componentes más económicos para reducir costos y ajustarse lo más posible al presupuesto.

En las figuras 3.2, 3.7 y 3.8, se puede apreciar la instalación de gas. Partiendo del nicho para los tanques de gas, este se hizo en la parte posterior del edificio fuera de la circulación de transeúntes, una caseta con bloques de 15x20x40 cm con reja en la parte frontal para operaciones con los tanques. Se instalaron dos tanques portátiles de 20 kg cada uno, conectados a un solo regulador de baja presión (marca IUSA, modelo SKU#234332 de baja presión de doble regulación, con una presión de salida de 23 g/cm², para un flujo de 1100 L/h), y el regulador canaliza el gas a una instalación de cobre de ¾" tipo "L". Continúa pasando por el registro de gas, un registro de 50x50x40 cm, hecho con bloques de 15x20x40 cm, en el que se aloja una válvula de bronce de esfera, de ¾". Sigue en la misma trayectoria hasta llegar al muro del edificio donde se ramifica derivando una salida para la estufa y otra para el calentador de agua, en tubo de cobre tipo "L" de ½" para cada salida, al final de cada salida hay una válvula de bronce de ½" y un cople rosca interior, al que se le conectó un remate terminal ½" x 3/8", para dejar una conexión flexible para el calentador de agua y para la estufa (isométrico de la instalación de gas en la figura 3.10).

Toda la tubería utilizada fue de cobre tipo "L" y soldada con soldadura del tipo 95/5 y cordoneada con soldadura 50/50.

Concluida la instalación, se abrieron las válvulas de los tanques de gas para liberar la presión de aire hacia la instalación, después empaparon todas las conexiones con espuma de jabón neutro en busca de alguna fuga y se dejaron abiertas las válvulas para checar días posteriores, que tenga aire a presión en la instalación.

Los tanques nuevos, vienen presurizados con aire, esta es la forma en que el productor garantiza que en tanque está en buenas condiciones.

3.2.5.1 Comparación de la instalación hecha, con la norma.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana “NOM-004-SEDG-2004” la instalación hecha tiene dos errores:

1. El diámetro del tubo que alimenta la estufa desde la tee de ¾” hasta la salida, es insuficiente. La caída máxima de presión permisible entre el depósito de gas hasta el equipo que lo consume, es del 5%.

Para calcular la caída de presión, se aplicó la fórmula del doctor Pole $\%H_b = Q^2 \times f_b \times L$

Donde: $\%H_b$ es la caída de presión porcentual, en baja presión regulada.

Q es el caudal en m^3 estándar/hora (propano).

f_b es el factor de cálculo de tubería en baja presión regulada.

L es la longitud de cálculo de tubería en metros.

El caudal, se determinó de la siguiente manera.

De los datos del fabricante, se tomó el consumo de la estufa, este es de 125 802 BTU e interpolando en la tabla 2 de la figura 3.11, tomada de la NOM, se obtiene que el caudal es de 1.4158 m^3 estándar/hora (propano), y de la tabla 3, de la figura 3.12, el valor de f_b .

Teniendo los valores $Q = 1.4158 m^3$ estándar/hora (propano), $f_b = 1.5310$ y $L = 3.12m$, se aplicó la fórmula del doctor Pole, se obtuvo una caída de presión del 9.57%, lo que es superior a lo permitido.

Reemplazando ésta sección de ½” por de ¾”, se cumple con lo establecido en la norma.

2. El regulador empleado no proporciona el caudal necesario. Sumando el caudal de gas para la estufa, del cálculo anterior, y el caudal para el calentador de agua, tomado de la tabla de la figura 3.11, se obtiene un caudal total de 1.6932 m^3 std/h (propano), se convierte a L/h, se obtiene que se necesita un regulador con capacidad para 1,693.2 L/h, y el instalado tiene una capacidad máxima de 1,100 L/h.

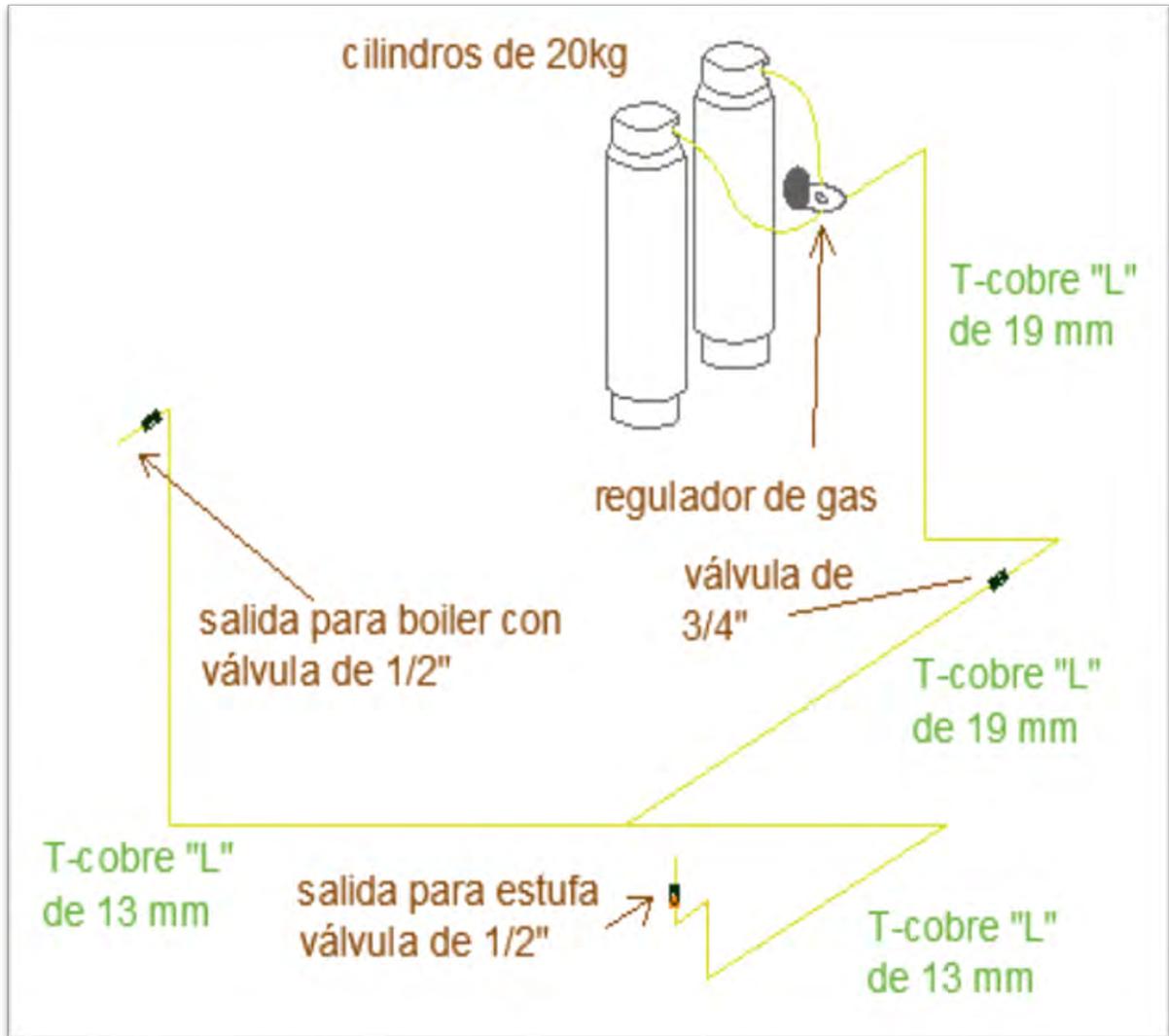


Figura 3.10. Isométrico de la instalación de gas.

Aparato	Consumo típico		
	Kcal/h	(BTU/h)	m3std/h(C ₃ H ₈)
Estufa doméstica	-	-	-
Quemador (Q) [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Comal o Plancha (C) [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Horno (H) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Asador (A) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Rosticero (R) [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Estufa restaurante	-	-	-
Quemador [66]	2 236,82	8 876,28	0,0999
Plancha o asador [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
Horno [50]	10 062,33	39 929,95	0,4494
Parrilla [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Baño María/quemador [74]	1 038,92	4 122,72	0,0464
Calentador para	-	-	-
120 m ² [64]	2 662,24	10 564,46	0,1189
120 m ² [56]	4 440,05	17 619,29	0,1983
120 m ² [52]	8 280,04	32 857,36	0,3698
Secadora de ropa (doméstica) [35]	8 819,00	35 000,00	0,3939
Incinerador doméstico [70]	1 609,88	6 388,43	0,0719
Máquina tortilladora [19]	56 587,76	224 554,90	2,5273
Calentador de agua tipo almacenamiento	-	-	-
Hasta 100 litros [54]	6 211,15	24 647,46	0,2774
Hasta 280 litros [48]	11 860,30	47 064,75	0,5297
Calentador de agua de paso	-	-	-
Sencillo [35]	24 849,08	98 607,62	1,1098
Doble [29]	37 983,41	150 728,02	1,6964
Triple [20]	53 229,17	211 227,14	2,3773

Figura 3.11. Tabla 2. Consumos típicos en baja presión regulada.

Factores de baja presión para usarse en la fórmula del Dr. Pole, para el cálculo de la caída de presión porcentual					
DIAMETRO NOMINAL		FACTOR Fb			
		TUBO DE ACERO CEDULA 40		TUBO DE COBRE TIPO L TUBO DE COBRE FLEXIBLE	
mm	(pulg)	Sin medidor Presión de servicio 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm ²)	Con medidor Presión de servicio 2,86 kPa (0,0291 kgf/cm ²)	Sin medidor Presión de servicio 2,737 kPa (0,02791 kgf/cm ²)	Con medidor Presión de servicio 2,86 kPa (0,0291 kgf/cm ²)
9,5	3/8	2,5502	2,43710	5,0074	4,7846
12,7	½	0,79039	0,75521	1,5310	1,4629
19,1	¾	0,04879	0,04662	0,06323	0,06041
25,4	1	0,01496	0,01430	0,01666	0,01592
32,0	1 ¼	0,00309	0,00295	0,00481	0,00460
38,1	1 ½	0,00144	0,00138	0,00202	0,00193
50,8	2	0,00035	0,00033	0,00042	0,00041
76,2	3	0,000041	0,000039	0,000050	0,000048
101,6	4	0,000010	0,000009	0,000011	0,0000109

Figura 3.12. Tabla 3.

3.2.6 Iluminación exterior.

Con iluminación exterior, no me refiero a las luminarias instaladas en el techo de los pasillos, es a las luminarias punta de poste para iluminar el andador en la parte frontal del edificio “C”, y en la parte posterior del edificio “C”, tres en cada lado.

En el capítulo 2 se describió el tendido de tubos conduit de 21 mm de diámetro, para la alimentación de cada circuito, uno para la parte frontal y otro para la parte posterior.

El circuito de la parte frontal es para 3 luminarias distribuidas como se ve en la figura 3.7, los conductores se distribuyen en canalizaciones encofradas de 21 mm y registros de 30x30x30 cm, medidas interiores.

El circuito de la parte posterior, también es para 3 luminarias, distribuidas como se ve en la figura 3.7, este circuito se desplaza por una canalización encofrada de 21 mm y comparte 2 registros eléctricos de 60x60x80 cm, de las alimentaciones eléctricas del edificio “C”, y para la tercer luminaria, un registro eléctrico de 30x30x30 cm.

De cada registro eléctrico, se tendió tubo conduit de 21 mm hacia las bases para las luminarias. Hasta aquí llegó mi responsabilidad en estos conceptos.

Un técnico electricista concluyó lo faltante, cableó los dos circuitos con dos conductores de cobre calibre 8 AWG, con aislamiento tipo THW y un conductor desnudo de cobre, calibre 10 AWG, para cada circuito de 20 A.

Al final se cambió parte de los conceptos, se instalaron luminarias de led en postes de 4 m de altura.

Conclusiones.

El campo de la construcción es muy amplio y representa una opción para el desarrollo profesional del egresado de Ingeniería en Sistemas de Energía.

El conjunto de conocimientos adquiridos durante la formación profesional, son básicos y se aplican con mucha frecuencia en la construcción, estos son la base para entender este campo y con un pulimento en la formación, que puede obtenerse con la experiencia, el egresado de ISE puede dominar y desenvolverse en todas las áreas técnicas profesionales que el campo de la construcción exige.

La formación profesional no es exclusiva para el personal responsable o directivo. Como se deduce en los capítulos anteriores, al inicio de mi relación laboral me desempeñé directamente en campo, realizando el trabajo físico, de ahí, iniciaron mis escalas hasta desempeñarme como residente general de obra, cargo que no pude continuar desempeñando porque la mayoría de las instituciones exigen un ingeniero titulado.

En todo mi desempeño laboral hice uso de mi formación académica hasta en un 70%, incluso de las asignaturas que no fueron de mi beneplácito durante mi formación, me han sido muy útiles.

Mi formación me ha sido clave para entender el lenguaje de las normas, analizar los problemas y resolverlos de la forma correcta calculando las variables en juego para hacer de una instalación algo funcional, seguro y suficiente, seleccionando materiales con características adecuadas que limiten los costos a lo necesario, para que el usuario pueda hacer uso de la instalación sin tener que ser un experto en la materia, solo siguiendo normas, básicas y coloquiales de seguridad.

Bibliografía.

- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas (utilización). Publicada el 29 de Noviembre del año 2012 en el Diario Oficial de la Federación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004, instalaciones de aprovechamiento de gas lp, diseño y construcción. Publicada el 2 de Diciembre del 2004 en el Diario Oficial de la Federación.
- Norma Técnica IS 010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.
- Norma Técnica OS 070 Redes de Aguas Residuales.
- Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución Obras Hidráulicas.
- Alexander J. Smith. Mecánica de Fluídos una Introducción Física. Editorial Alfaomega. México 2003

Anexo 1

Currículum de Empresas Quito S.A de C.V. y Corporativo Empresarial Cheqroo S. de R.L. de C.V. que indica mi presencia en cada obra y corresponde al periodo equivalente a mi relación laboral.



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

CURRICULUM

1.- INFORMACIÓN GENERAL

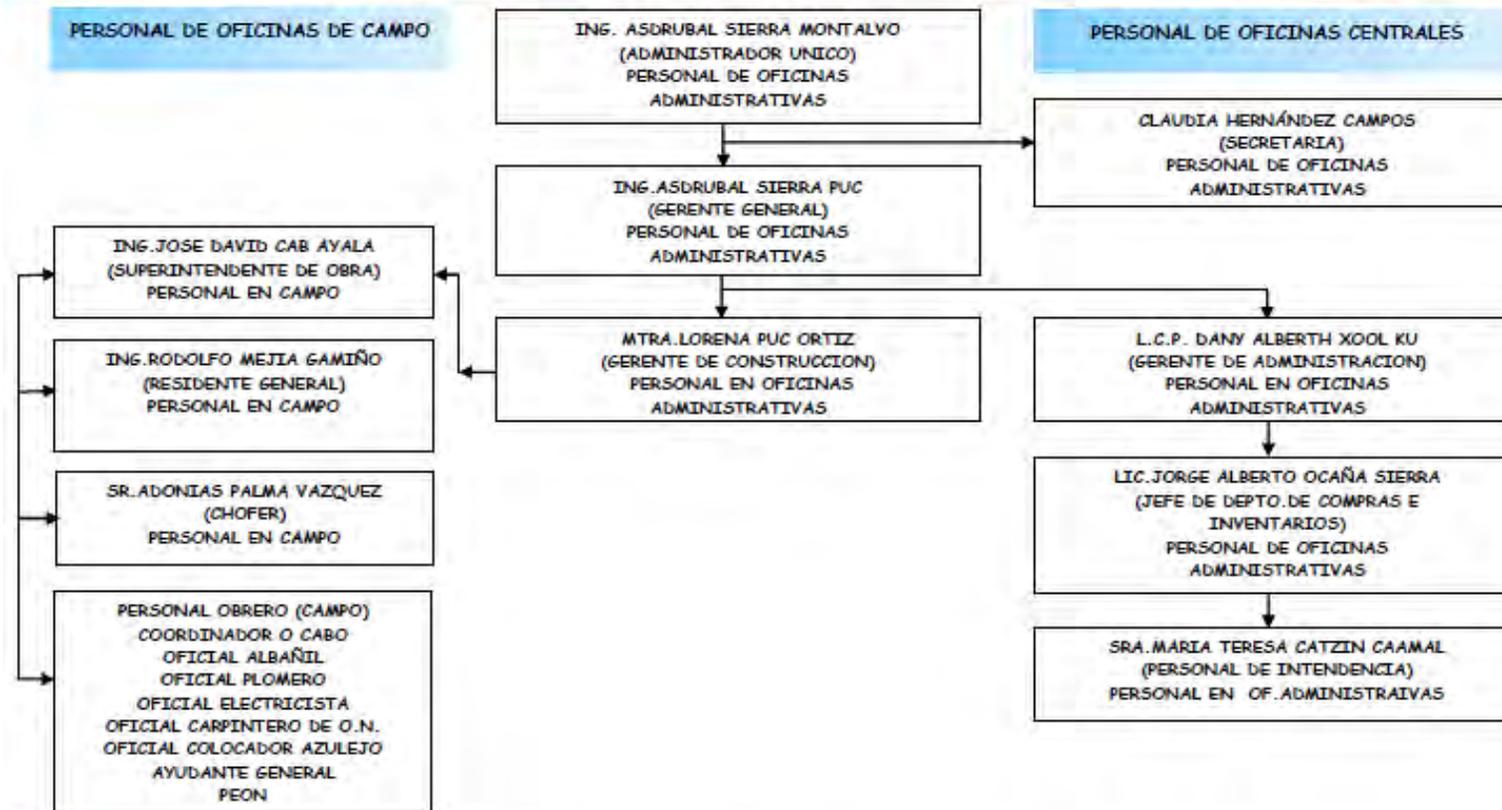
- RAZON SOCIAL: EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.
- DOMICILIO FISCAL: CALLE SERGIO BUTRON CASAS, LT. 18, MZA. 113, FRACC. ANDRÉS QUINTANA ROO, CHETUMAL Q. ROO MEXICO C.P.- 77013.
- R. F. C EQU-020221-F17
- IMSS.: E29-23526-10-7. Y E29-24492-10-1.
- REGISTRO CMIC: 88778.
- REGISTRO EN EL PADRON DE CONTRATISTAS: 028/2015.
- REGISTRO PADRÓN DE PROVEEDORES: 0447
- TELÉFONOS: OFICINAS CORPORATIVAS : 01 983 12 9 2034
- CORREO ELECTRÓNICO: emquito@hotmail.com
- PAGINA WEB: www.corporativosierra.com.
- REPRESENTANTE LEGAL: ING. ASDRÚBAL SIERRA MONTALVO
- FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES: 03 DE MARZO DEL 2002

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com

2.- OBJETO SOCIAL O ESPECIALIDAD

- PROYECTOS, CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES DE OBRA CIVIL Y ELÉCTRICAS, ACTIVIDADES DE INMOBILIARIAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPO RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCIÓN.
- REPRESENTACIONES Y/O DISTRIBUIDORES DE EMPRESAS RELACIONADAS CON EL RAMO DE LA CONSTRUCCIÓN EN GENERAL.
- COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN GENERAL, PINTURAS E IMPERMEABILIZANTES.
- PRESTACIÓN DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA FUMIGACIÓN, JARDINERÍA, LIMPIEZA, COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS Y EQUIPO EN GENERAL.
- ELABORACION DE SOFTWARE Y APLICACIONES TECNOLOGICAS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION.

3.- ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA PARA LA EJECUCION DE LA OBRA



Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q, ROO CP. 77013

Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com

www.corporativosierra.com

4.- RELACIÓN DE PROFESIONALES TÉCNICOS

NOMBRE	CARGO	ACTIVIDADES	GRADO ACADÉMICO	FECHA DE INGRESO
ING. ASDRÚBAL SIERRA MONTALVO	DIRECTOR GENERAL (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ES EL LÍDER QUE LLEVA A CABO ACCIONES PARA MANTENER LA ESTABILIDAD ECONÓMICA, FINANCIERA Y SOCIAL DE LA EMPRESA, A TRAVÉS DE RELACIONES PÚBLICAS, FOROS DE EXPOSICIÓN, PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE PROYECTOS. PREOCUPADO POR LA CAPACITACIÓN CONSTANTE DE TODO EL PERSONAL EN CADA UNA DE LAS ÁREAS QUE SE MANEJAN PARA ESTAR A LA VANGUARDIA Y SER COMPETITIVOS, DE ESTA MANERA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE SERVIR A LA SOCIEDAD.	INGENIERO ELECTRICISTA CED.PROF. 1993936	3 DE MAR. DEL 2002
ING. ASDRUBAL SIERRA PUC	GERENTE GENERAL (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	REALIZAR TODAS LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y DE PROCESO LA PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS EN EJECUCIÓN ASÍ COMO EL SEGUIMIENTO DE ESTIMACIONES DE LAS MISMAS.	INGENIERO INDUSTRIAL CED. PROF.5552863	10 DE MAR. DEL 2004
M.C. LORENA PUC ORTIZ	GERENTE DE CONSTRUCCIÓN (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ELABORACION ANALISIS Y DESARROLLOS PROPIOS EN LOS COSTOS Y PRESUPUESTOS PARA DE OBRAS Y SERVICIOS, ANALISTA DE PRECIOS UNITARIOS. ASÍ TAMBIEN REALIZA ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA.	INGENIERO CIVIL CED.PROF. 1174838 MAESTRA EN CONSTRUCCIÓN CED. PROF.6508175	3 DE MARZO DEL 2002
LIC. DANY XOOL KU	GERENTE ADMINISTRATIVO (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	LLEVAR LA CONTABILIDAD ASÍ COMO LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA REALIZAR LAS ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES AL CONTROL Y FUNCIONAMIENTO DE LA ADMINISTRACION GENERAL DE LA EMPRESA.	CONTADOR PUBLICO CED.PROF. 5870948	16 DE SEP DEL 2007
LIC. JORGE ALBERTO OCAÑA SIERRA	JEFE DEPT.DE COMPRAS E INVENTARIOS (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	REALIZAR TODAS LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE LA GERENCIA DE COMPRAS E INVENTARIOS ASÍ COMO EL SEGUIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL SUMINISTRO DE MATERIAL A LA OBRA.	LICENCIATURA CED. PROF. 4984499	16 JULIO DE 2007
ING. JOSE DAVID CAB AYALA	SUPERINTENDENTE DE OBRA (PERSONAL EN CAMPO)	PERSONAL DIRECTAMENTE ENCARGO DE LA DIRECCION, ORGANIZACION, PLANEACION Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES ASÍ COMO LA ELABORACION DE GENERADORES Y ESTIMACIONES DE OBRA, SU LABOR ES DIRECTAMENTE EN EL LUGAR DE LA OBRA.	INGENIERO CIVIL CED.PROF. 4632263	16 DE MAYO DE 2005
PTE. ING. RODOLFO MEJIA GAMIÑO	RESIDENTE GENERAL (PERSONAL EN CAMPO)	PERSONAL QUE SE ENCARGA DE LA SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y SANITARIAS ASÍ COMO DE INSTALACION DE EQUIPO ESPECIALES, DIRECTAMENTE EN EL LUGAR DE LA OBRA.	PTE. EN INGENIERIA EN SISTEMAS DE ENERGIA	1 DE DIC 2010
TEC. CLAUDIA HERNANDEZ CAMPOS	SECRETARIA (PERSONAL EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ES LA PERSONA ENCARGADA DE LA RECEPCION DE DOCUMENTOS, ELABORACION DE ESCRITOS, ARCHIVA DOCUMENTACION, TOMA DE LLAMADAS TELEFONICAS Y TODO LO RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE UNA SECRETARIA EJECUTIVA	TEC. ADMINISTRATIVO	25 DE JUNIO DE 2012
ADONIAS PALMA VAZQUEZ	CHOFER (PERSONAL EN CAMPO)	ES EL ENCARGADO DE TRANSPORTAR EN VEHICULOS PROPIOS DE LA EMPRESA LOS MATERIALES E INSUMOS PROPIOS DE LA OBRA, ADEMÁS DE SUMINISTRAR EN CADA UBICACION LOS MATERIALES NECESARIOS. DA APOYO AL PERSONAL DE CAMPO.	CHOFER	16 DE JULIO DE 2013

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q, ROO CP. 77013
 Tel, (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com

5.- EXPERIENCIA PROFESIONAL EN CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIONES

• AÑO 2014

CONTRATO LO-023039994-N159-2014	
OBRA Y UBICACIÓN:	(866) CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EN EL CECYTE PLANTEL PLAYA DEL CARMEN, EN LA LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD DEL ESTADO DE QUINATNA ROO
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	PLAYA DEL CARMEN, DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD DEL ESTADO DE QUINATNA ROO
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ING. JORGE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	15 DE DICIEMBRE DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	29 DE MARZO DE 2015
PLAZO DE EJECUCIÓN:	105 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 4,194,154.35
MONTO EJERCIDO:	\$ 4,194,154.35

CONTRATO SESA-DDIS-SPF-LP-SA-24-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSERVACION Y MANTENIMIENTO DEL HOSPITAL GENERAL DE CHETUMAL. (PARA ACREDITACION DE EMERGENTES OBSTETRICAS)
CONTRATANTE:	SESA
DOMICILIO:	HOSPITAL GENERAL DE CHETUMAL
TELÉFONO:	
CONTACTO:	DR. JUAN LORENZO ORTEGON PACHECO
FECHA DE INICIO:	11 DE OCTUBRE DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	24 DE NOVIEMBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	45 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 899,723.12
MONTO EJERCIDO:	\$ 899,723.12
Función	A cargo de las instalaciones eléctricas
Presencia	10%

CONTRATO C-ED-23DPB0086C-61-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA BILINGÜE 20 DE NOVIEMBRE CCT, 23DPB0086C, LOC. PUERTO ARTURO, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	28 DE AGOSTO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	30 DE OCTUBRE DE 2014

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
 Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 630,184.00
MONTO EJERCIDO:	\$ 315,092.00

CONTRATO C-ED-28ETV005K7514	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO TELESECUNDARIA LUIS FERNANDO CERVERA CORTES CCT. 23ETV0053K, LOC. KANCABCHEN, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	28 DE AGOSTO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	30 DE OCTUBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 690,000.00
Función	A cargo de las instalaciones eléctricas
Presencia	60%

CONTRATO C-ED-23DPR0238S-09-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA EMILIANO ZAPATA CCT. 23DPR0238S, LOC. NUEVA REFORMA, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	17 DE JUNIO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	20 DE SEPTIEMBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 627,934.00
MONTO EJERCIDO:	\$ 627,934.00

CONTRATO C-ED-23DPR0107Z-07-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA RAMÓN GONZÁLEZ JIMÉNEZ CCT. 23DPR0107Z, LOC. KANKABCHEN, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	17 DE JUNIO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	20 DE SEPTIEMBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andrés Quintana Roo, Chetumal, Q, RDO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com

MONTO CONTRATADO:	\$ 543,846.00
MONTO EJERCIDO:	\$ 543,846.00

CONTRATO C-ED-23DPB0107Z-08-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA VALENTIN GOMEZ FARIAS CCT. 23DPB0107Z, LOC. SAN ISIDRO PONIENTE , MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	17 DE JULIO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	20 DE SEPTIEMBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 632,859.00
MONTO EJERCIDO:	\$ 632,859.00

- AÑO 2013**

CONTRATO JMM-DOPDU-R/20-R/33-58/13	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE BAÑOS EN LA RUTA DE JOSE MARIA MORELOS. EN LA LOCALIDAD DE JOSE MARIA MORLEOS EN EL MUNICIPIO DE JOSÉ MARIA MORELOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. (CON 100 ACCIONES)
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	16 DE SEPTIEMBRE DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	31 DE DICIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	107 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 3,996,134.47
MONTO EJERCIDO:	\$ 3,996,134.47

CONTRATO CCT: 23DPR0107Z	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA RAMÓN GONZÁLEZ JIMÉNEZ CCT. 23DPR0107Z, LOC. KANKABCHEN, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSÉ MARIA MORELOS
DOMICILIO:	IFEQROO
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	30 DE JULIO DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	23 DE SEPTIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	50 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,199,967.62



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

Función	A cargo de las instalaciones eléctricas
Presencia	25%

CONTRATO CCT. 23DPB0107Z	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA VALENTIN GOMEZ FARIAS CCT. 23DPB0107Z, LOC. SAN ISIDRO PONIENTE , MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	11 DE NOVIEMBRE DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	15 DE DICIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	35 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 558,592.00
Función	A cargo de las instalaciones eléctricas
Presencia	90%

CONTRATO CCT. 23DPR0238S	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELA DIGNA DEL PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA EMILIANO ZAPATA CCT. 23DPR0238S, LOC. NUEVA REFORMA, MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ARQ. RAUL MANUEL TELLO MOGUEL
FECHA DE INICIO:	11 DE NOVIEMBRE DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	15 DE DICIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	35 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 553,016.00
MONTO EJERCIDO:	\$ 553,016.00

CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIO NUMERO 065/2013-CS	
OBRA Y UBICACIÓN:	SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LOS ESPACIOS FISICOS PARA ALOJAR AL PERSONAL DEL INIFED EN LOS ESTADOS.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	CHETUMAL Q,ROO
TELÉFONO:	
CONTACTO:	ING. SERGIO CORONA TOLEDO
FECHA DE INICIO:	28 DE NOVIEMBRE DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	13 DE DICIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 DIAS NATURALES

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

MONTO CONTRATADO:	\$ 163,050.41
MONTO EJERCIDO:	\$ 163,050.41

• **AÑO 2012**

CONTRATO JMM-DOPDU-R/20-R33-38/12	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE PISO FIRME EN LA RUTA DE LA CANDELARIA, EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN EL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	13 DE AGOSTO 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	10 DE DICIEMBRE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	120 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 2,234,020.66
MONTO EJERCIDO:	\$ 2,234,020.66

CONTRATO JMM-DOPDU-R/20-R33-36/12	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE PISO FIRME EN LA RUTA DOS AGUADAS, EN LA LOCALIDAD DE DOS AGUADAS EN EL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	13 DE AGOSTO 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	11 DE OCTUBRE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 754,106.59
MONTO EJERCIDO:	\$ 754,106.59

CONTRATO JMM-DOPDU-R20-CRED-R33-22/12	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE BAÑOS EN LA RUTA DE LA CANDELARIA, EN LA LOCALIDAD DE LA CANDELARIA, EN EL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	25 DE JUNIO 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	22 DE SEPTIEMBRE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

MONTO CONTRATADO:	\$ 3,608,019.41
Función	A cargo de las instalaciones hidráulicas, sanitarias. Trazo y desarrollo de un plan de trabajo
Presencia	10%

CONTRATO JMM-DOPDU-R20-CRED-R33-24/12	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE BAÑOS EN LA RUTA DOS AGUADAS, EN LA LOCALIDAD DE DOS AGUADAS EN EL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	25 DE JUNIO 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	22 DE SEPTIEMBRE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,997,807.22
Función	A cargo de las instalaciones hidráulicas, sanitarias. Trazo y desarrollo de un plan de trabajo
Presencia	15%

• **AÑO 2011**

CONTRATO JMM-DOPDU-R20-EST-R33-32/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE 91 BAÑOS EN LA RUTA LA PRESUMIDA EN LOCALIDAD SANTA GERTRUDIS DEL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO (35 ACCIONES)
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	7 DE NOVIEMBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	26 DE DICIEMBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	50 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,128,792.94
Función	Residente general de obra
Presencia	10%

CONTRATO JMM-DOPDU-R20-EST-R33-32/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE 91 BAÑOS EN LA RUTA LA PRESUMIDA EN LOCALIDAD LA PRESUMIDA DEL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, QUINTANA ROO (56 ACCIONES)
CONTRATANTE:	H. AYUNTAMIENTO DE JOSE MARIA MORELOS

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q.,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ING. CARLOS DANIEL VAZQUEZ CASTILLO
FECHA DE INICIO:	7 DE NOVIEMBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	26 DE DICIEMBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	50 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,805,360.00
Función	Residente general de obra
Presencia	10%

CONTRATO CAPA-PIBAL-10-OP-11	
OBRA Y UBICACIÓN:	AMPLIACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE BUENA FE, MUNICIPIO DE BACALAR, QUINTANA ROO..
CONTRATANTE:	CAPA
DOMICILIO:	CALLE PRIMO DE VERDAD NO. 286 COL. CENTRO
TELÉFONO:	983-8328073
CONTACTO:	C. JOSE ALBERTO ALONSO OVANDO
FECHA DE INICIO:	3 DE OCTUBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	30 DE DICIEMBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	89 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,895,494.77
Función	Instalador general de depósitos de agua potable
Presencia	45%

CONTRATO ITE-IFEQROO-QUITO-CEE-OB-131/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION EN EL COBACH III, EN LA LOCALIDAD DE CANCUN, DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, DESL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	2 DE ENERO 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	16 DE ENERO 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 77,973.67
MONTO EJERCIDO:	\$ 77,973.67

CONTRATO ITE-IFEQROO-QUITO-CEE-OB-131/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE POZOS DE ABSORCION EN EL JARDIN DE NIÑOS IMPERIO MAYA, EN LA LOCALIDAD DE CANCUN, DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, DESL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
 Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	14 DE NOVIEMBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	12 DE ENERO 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	30 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 252,341.63
MONTO EJERCIDO:	\$ 252,341.63

CONTRATO ITE-IFEQROO-QUITO-CEE-OB-131/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE CERCO DE REJACERO EN EL JARDIN DE NIÑOS REVOLUCION, EN LA LOCALIDAD DE CANCUN, DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ, DESL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	14 DE NOVIEMBREBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	12 DE ENERO 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 526,876.23
MONTO EJERCIDO:	\$ 526,876.23

CONTRATO LP-IFEQROO-QUITO-CEE-OB-114/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA NAVE INDUSTRIAL PARA LABORATORIO DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y LABORATORIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL DEL INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE FELIPE CARRILLO PUERTO, EN LA LOCALIDAD DE CARRILLO PUERTO DEL MUNICIPIO DE CARRILLO PUERTO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	14 DE NOVIEMBREBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	12 DE ENERO 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 470,935.85
Función	Encargado general de obra
Presencia	80%

CONTRATO ITE-IFEQROO-QUITO-FAMBAS-OB-108/11	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE BARDA PERIMETRAL EN LA PRIMARIA 'MI PATRIA ES PRIMERO' EN LA LOCALIDAD DE CANCUN DEL MINICIPIO DE BENITO

Sergio Butrón Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

	JUAREZ DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	26 DE OCTUBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	9 DE DICIEMBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	45 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 470,935.85
MONTO EJERCIDO:	\$ 470,935.85

CONTRATO AD-IFEQROO-QUITO-FAMBAS-OB-109/11

OBRA Y UBICACIÓN:	REHABILITACIÓN DE LA RED SANITARIA Y SONDEO EN PRIMARIA TIERRA Y LIBERTAD EN LA LOCALIDAD DE CANCUN DEL MUNICIPIO DE BENITO JUAREZ DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	24 DE OCTUBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	13 DE NOVIEMBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	21 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 83,786.16
MONTO EJERCIDO:	\$ 83,786.16

CONTRATO AD-IFEQROO-QUITO-FAMBAS-OB-064/11

OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE LA PRIMARIA SALVADOR DIAZ MIRON, EN LA LOCALIDAD DE CECILIO CHI, MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	AV. INSURGENTES NO. 386 COL. 20 DE NOV.
TELÉFONO:	983-8323642
CONTACTO:	ING. JOSE MANUEL MEZQUITA GARMA
FECHA DE INICIO:	19 DE SEPTIEMBRE 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	3 DE OCTUBRE 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 315,260.06
Función	Instalador general de obra hidrosanitaria
Presencia	100%

CONTRATO COP-IPAE-CT-DO-001-2011

OBRA Y UBICACIÓN:	ADECUACION DEL EDIFICIO PARA LAS OFICINAS ADMINISTRATIVAS DEL IPAE, EN LA CD DE CHETUMAL.
-------------------	---

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
 Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

CONTRATANTE:	INSTITUTO DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO DE LA ADMINISTRACION PUBLICA ESTATAL.
DOMICILIO:	AV. INDEPENDENCIA NO. 2 ESQUINA BOULEVARD BAHIA EN CHETUMAL QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	83 2 90 16
CONTACTO:	ARQ GINA PATRICIA ORTIZ BLANCO
FECHA DE INICIO:	7 DE FEBRERO DEL 2011
FECHA DE TERMINACIÓN:	1 DE MARZO DEL 2011
PLAZO DE EJECUCIÓN:	22 DÍAS NATURALES.
MONTO CONTRATADO:	\$ 2,062,721.46
Función	Instalador eléctrico general
Presencia	100%

• **AÑO 2010**

CONTRATO CONANP/DRPYyCM/APFFBK/16151003/AD-OP/066-2010	
OBRA Y UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LAS OFICINAS OPERATIVAS DEL AREA DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA BALA'AN K'.
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES Y PROTEGIDAS.
DOMICILIO:	CALLE VENADO #71, SUPERMANZANA 20, LOTE 2, MANZANA 20, CODIGO POSTAL 77500, CANCUN, QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	TEL 998 887 27 11 / 998 892 16 48 / 998 892 22 14
CONTACTO:	ING OCTAVIO GRANADOS GONZALEZ
FECHA DE INICIO:	25 DE OCTUBRE DEL 2010
FECHA DE TERMINACIÓN:	3 DE NOVIEMBRE DEL 2010
PLAZO DE EJECUCIÓN:	10 DÍAS NATURALES.
MONTO CONTRATADO:	\$ 40,909.09
MONTO EJERCIDO:	\$ 29,971.03

CONTRATO CONANP/DRPYyCM/RBC/1615003/AD-OP/065-2010	
OBRA Y UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LAS OFICINAS OPERATIVAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL, CAMPECHE.
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES Y PROTEGIDAS.
DOMICILIO:	CALLE VENADO #71, SUPERMANZANA 20, LOTE 2, MANZANA 20, CODIGO POSTAL 77500, CANCUN, QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	TEL 998 887 27 11 / 998 892 16 48 / 998 892 22 14
CONTACTO:	ING OCTAVIO GRANADOS GONZALEZ
FECHA DE INICIO:	25 DE OCTUBRE DEL 2010
FECHA DE TERMINACIÓN:	3 DE NOVIEMBRE DEL 2010
PLAZO DE EJECUCIÓN:	10 DÍAS NATURALES.
MONTO CONTRATADO:	\$ 72,270.13

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
 Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



EMPRESAS QUITO, S.A. DE C.V.

MONTO EJERCIDO:	\$ 86,188.36
-----------------	--------------

CONTRATO CONANP/DRPYyCM/PNAX/16151003/AD-OP/064-2010	
OBRA Y UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LA ESTACION DE CAMPO DEL PARQUE NACIONAL ARRECIFES DE XCALAK.
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES Y PROTEGIDAS.
DOMICILIO:	CALLE VENADO #71, SUPERMANZANA 20, LOTE 2, MANZANA 20, CODIGO POSTAL 77500, CANCUN, QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	TEL 998 887 27 11 / 998 892 16 48 / 998 892 22 14
CONTACTO:	ING OCTAVIO GRANADOS GONZALEZ
FECHA DE INICIO:	18 DE OCTUBRE DEL 2010
FECHA DE TERMINACIÓN:	6 DE NOVIEMBRE DEL 2010
PLAZO DE EJECUCIÓN:	20 DÍAS NATURALES.
MONTO CONTRATADO:	\$ 103,465.10
Función	A cargo de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas
Presencia	100%

CONTRATO COP/2683/2010.	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ALMACENES RURALES DEL ESTADO DE CAMPECHE, RELATIVA A LA MANTENIMIENTO DE PATIOS DE MANIOBRAS, BAÑOS, SISTEMA ELÉCTRICO, ALBAÑILERÍA, PINTURA, CARPINTERÍA, HERRERÍA, ETC., A REALIZARSE EN LOS INMUEBLES UBICADOS EN LOS MUNICIPIOS DE XBACAB, CANDELARIA Y LERMA
CONTRATANTE:	DICONSA, S.A. DE C.V.
DOMICILIO:	CALLE 26 LOTES 41 Y 42 X 17 Y 19 COL. CIUDAD INDUSTRIAL C.P. 97288, MÉRIDA, YUC.
TELÉFONO:	TEL 999-946-08-49
CONTACTO:	C. DANIEL POOL PACHECO
FECHA DE INICIO:	21 DE AGOSTO DEL 2010
FECHA DE TERMINACIÓN:	22 DE OCTUBRE DEL 2010
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DÍAS NATURALES.
MONTO CONTRATADO:	\$ 707,292.83
Función	Instalador general
Presencia	80%

MANIFIESTO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN EL PRESENTE CURRICULUM ES FIDEDIGNA Y FUE ELABORADA EN LA CIUDAD DE CHETUMAL Q. ROO EL DIA 16 DE ABRIL DE 2015.

Sergio Butron Casas LT. 18 MZA. 113, Fracc. Andres Quintana Roo, Chetumal, Q,ROO CP. 77013
Tel. (983) 12 9 20 34 e-mail: emquito@hotmail.com
www.corporativosierra.com



CHEQROO

CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.

CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO

TEL. (983) 129 20 34 e-mail: cemcheqroo@hotmail.com

CURRICULUM

1.- INFORMACIÓN GENERAL

- OFICINAS CORPORATIVAS: CALLE SERGIO BUTRON CASAS, LT. 18, MZA. 113, FRACC. ANDRÉS QUINTANA ROO, CHETUMAL Q. ROO MEXICO C.P.- 77013.
- R. F. C CEC-110416-M77
- IMSS.: E29-28027101
- REGISTRO CMIC: 106357.
- REGISTRO EN EL PADRON DE CONTRATISTAS: 029/2015.
- REGISTRO PADRÓN DE PROVEEDORES: 216
- FECHA DE INICIO DE OPERACIONES: 11 DE ABRIL DE 2011.
- TELÉFONOS: OFICINAS CORPORATIVAS : 01 983 12 9 2034
- CORREO ELECTRÓNICO: cemcheqroo@hotmail.com
- REPRESENTANTE LEGAL: ING. ASDRÚBAL SIERRA PUC



CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.

CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO

TEL. (983) 129 20 34. e-mail: cemscheqroo@hotmail.com

2.- OBJETO SOCIAL O ESPECIALIDAD

- CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES PARA BIENES INMUEBLES COMERCIALES, INSTITUCIONALES, SERVICIOS EDIFICACIONES, URBANIZACIONES, UNIDADES HABITACIONALES, ASI COMO TODO LO REFERENTE A LA AMPLIACION, REMODELACION, CONSERVACION, REHABILITACION Y RESTAURACION DE LOS MISMOS.
- OPERAR COMO FRACCIONADORA Y URBANIZADORA DE PREDIOS, COMO COMPRADORA Y VENDEDORA DE BIENES INMUEBLES URBANOS, ASI COMO CONSTRUCTORA DE CUALQUIER GENERO.
- PARTICIPAR EN LA PRESENTACION DE PROYECTOS DE CONSTRUCCION EN LICITACIONES DE CARÁCTER GUBERNAMENTAL CONVOCADAS POR LO ORGANISMOS PUBLICOS DE CUALQUIERA DE LOS NIVELES DE GOBIERNO.
- REALIZACION DE TRABAJOS A FINES A LA INSTALACION DE TODO TIPO DE COMPONENTES PARA EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA EN CASA HABITACION, EDIFICIOS GUBERNAMENTALES Y/O PARTICULARES , COMERCIALES O DE CUALQUIER INDOLE, ASI COMO INSTALACIONES HIDRAHULICAS, SANITARIAS O ESPECIALES RELACIONADAS DIRECTAMENTE CON EL RAMO DE LA CONSTRUCCION.
- ELABORACION DE PROYECTOS EJECUTIVOS ARQUITECTONICOS, ESTRUCTURALES, DE INSTALACION, ACABADOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA, ASI COMO LOS RESPECTIVOS ESTUDIOS PRELIMINARES Y POSTERIORES QUE CORRESPONDAN.
- PRESTACION DE SERVICIOS Y PRODUCTOS PARA LA CONSTRUCCION, PROCESAMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA POTABLE.



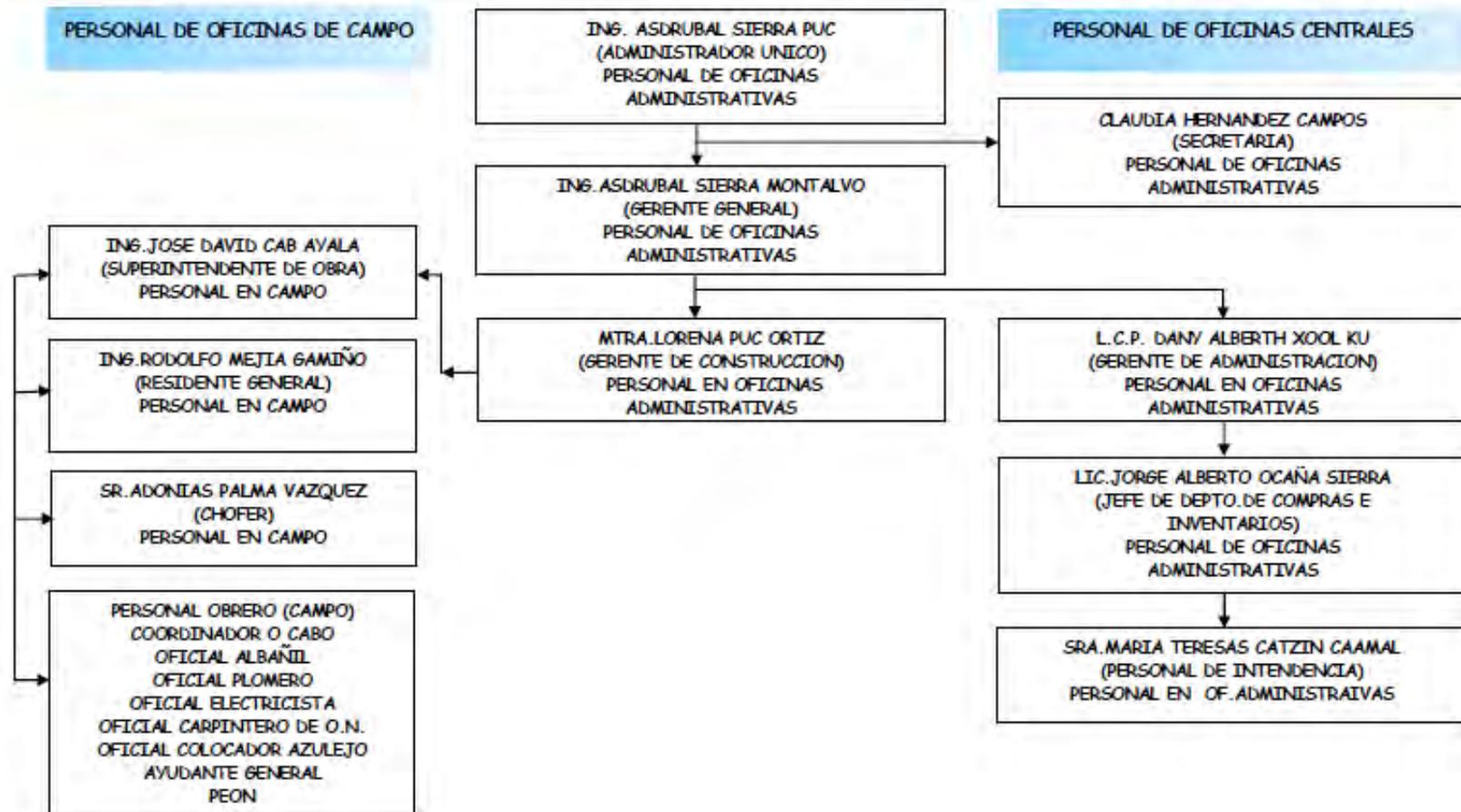
CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.

CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO

TEL. (983) 129 20 34. e-mail: cemcheqroo@hotmail.com

3.- ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA





4.- RELACIÓN DE PROFESIONALES TÉCNICOS

NOMBRE	CARGO	ACTIVIDADES	GRADO ACADÉMICO	FECHA DE INGRESO
ING. ASDRÚBAL SIERRA PUC	GERENTE PRESIDENTE (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ES EL LÍDER QUE LLEVA A CABO ACCIONES PARA MANTENER LA ESTABILIDAD ECONÓMICA, FINANCIERA Y SOCIAL DE LA EMPRESA, A TRAVÉS DE RELACIONES PÚBLICAS, FOROS DE EXPOSICIÓN, PROMOCIÓN Y DIFUSIÓN DE PROYECTOS PREOCUPADO POR LA CAPACITACIÓN CONSTANTE DE TODO EL PERSONAL EN CADA UNA DE LAS ÁREAS QUE SE MANEJAN PARA ESTAR A LA VANGUARDIA Y SER COMPETITIVOS, DE ESTA MANERA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS DE SERVIR A LA SOCIEDAD.	INGENIERO INDUSTRIAL CED. PROF. 5552863	11 DE ABRIL DEL 2011
ING. ASDRUBAL SIERRA MONTALVO	GERENTE GENERAL (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	REALIZAR TODAS LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y DE PROCESO LA PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS EN EJECUCIÓN ASÍ COMO EL SEGUIMIENTO DE ESTIMACIONES DE LAS MISMAS.	INGENIERO ELECTRICISTA CED.PROF. 1993936	11 DE ABRIL DEL 2011
M.C. LORENA PUC ORTIZ	GERENTE DE CONSTRUCCION (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ELABORACIÓN ANALISIS Y DESARROLLOS PROPIOS EN LOS COSTOS Y PRESUPUESTOS PARA DE OBRAS Y SERVICIOS, ANALISTA DE PRECIOS UNITARIOS, ASÍ TAMBIÉN REALIZA ACTIVIDADES PROPIAS DE LA CONTROL DE CALIDAD DE OBRA.	INGENIERO CIVIL CED.PROF. 1174836 MAESTRA EN CONSTRUCCION CED. PROF. 6506175	11 DE ABRIL DEL 2011
LIC. DANY XOOL KU	GERENTE ADMINISTRATIVO (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	LLEVAR LA CONTABILIDAD ASÍ COMO LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA REALIZAR LAS ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES AL CONTROL Y FUNCIONAMIENTO DE LA ADMINISTRACION GENERAL DE LA EMPRESA.	CONTADOR PUBLICO CED.PROF. 5870945	11 DE ABRIL DEL 2011
LIC. JORGE ALBERTO OCAÑA SIERRA	JEFE DEPT.DE COMPRAS E INVENTARIOS (PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	REALIZAR TODAS LAS ACTIVIDADES PROPIAS DE LA GERENCIA DE COMPRAS E INVENTARIOS ASÍ COMO EL SEGUIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DEL SUMINISTRO DE MATERIAL A LA OBRA.	LICENCIATURA CED. PROF. 4984499	02 DE SEPTIEMBRE DEL 2011
ING. JOSE DAVID CAB AYALA	SUPERINTENDENTE DE OBRA (PERSONAL EN CAMPO)	PERSONAL DIRECTAMENTE ENCARGO DE LA DIRECCION, ORGANIZACION, PLANEACION Y EJECUCION DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE OBRAS CIVILES ASÍ COMO LA ELABORACION DE GENERADORES Y ESTIMACIONES DE OBRA, SU LABOR ES DIRECTAMENTE EN EL LUGAR DE LA OBRA.	INGENIERO CIVIL CED.PROF. 4632263	11 DE ABRIL DEL 2011
PTE. ING. RODOLFO MEJIA GAMIÑO	RESIDENTE GENERAL (PERSONAL EN CAMPO)	PERSONAL QUE SE ENCARGA DE LA SUPERVISION DE LA EJECUCION DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS, HIDRAULICAS Y SANITARIAS ASÍ COMO DE INSTALACION DE EQUIPO ESPECIALES, DIRECTAMENTE EN EL LUGAR DE LA OBRA.	PTE. EN INGENIERIA EN SISTEMAS DE ENERGIA	09 DE AGOSTO DEL 2011
TEC. CLAUDIA HERNANDEZ CAMPOS	SECRETARIA (PERSONAL EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS)	ES LA PERSONA ENCARGADA DE LA RECEPCION DE DOCUMENTOS, ELABORACION DE ESCRITOS, ARCHIVA DOCUMENTACION, TOMA DE LLAMADAS TELEFONICAS Y TODO LO RELACIONADO CON LAS ACTIVIDADES DE UNA SECRETARIA EJECUTIVA	TEC. ADMINISTRATIVO	26 DE JUNIO DEL 2012
ADONIAS PALMA VAZQUEZ	CHOFER (PERSONAL EN CAMPO)	ES EL ENCARGADO DE TRANSPORTAR EN VEHICULOS PROPIOS DE LA EMPRESA LOS MATERIALES E INSUMOS PROPIOS DE LA OBRA, ADEMAS DE SUMINISTRAR EN CADA UBICACIÓN LOS MATERIALES NECESARIOS. DA APOYO AL PERSONAL DE CAMPO	CHOFER	28 DE ABRIL DEL 2013



5.- EXPERIENCIA PROFESIONAL EN CONSTRUCCIÓN Y EDIFICACIONES

• AÑO 2015

CONTRATO SESA-DDIS-GV-FOROSS/14-LP-OP-04-2015	
OBRA Y UBICACIÓN:	(DIGNIFICACIÓN DEL ÁREA DE TOCOCIRUGÍA DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL MORELOS)
CONTRATANTE:	SERVICIOS ESTATALES DE SALUD
DOMICILIO:	LA AVENIDA CHAPULTEPEC NÚMERO 267, ESQUINA JOSÉ MARÍA MORELOS, COLONIA CENTRO, C.P.77000, DE LA CIUDAD DE CHETUMAL, ESTADO DE QUINTANA ROO
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. ARQ. JOSE LUIS ROMERO SANCHEZ
FECHA DE INICIO:	25 DE FEBRERO DE 2015
FECHA DE TERMINACIÓN:	25 DE ABRIL DE 2015
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,143,900.41
MONTO EJERCIDO:	\$ 343,170.12

• AÑO 2014

CONTRATO LP-IFEQROO-CHEQROO-FAMBAS-OB-016-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	(100) CONSTRUCCION EN LA SECUNDARIA DE NUEVA CREACION (EN EL FRACCIONAMIENTO NICTE-HA), EN LA LOCALIDAD DE PLAYA DEL CARMEN, DEL MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	CALLE OBREROS, COL. NICTE-HA, PLAYA DEL CARMEN, MUNICIPIO DE SOLIDARIDAD
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. JARDIEL ORLANDO UC ARANDA
FECHA DE INICIO:	19 DE MAYO DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	04 DE SEPTIEMBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	109 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 6,924,578.66
MONTO EJERCIDO:	\$ 6,924,578.66
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	90%



CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.
CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO
TEL. (983) 129 20 34, e-mail: comcheqroo@hotmail.com

CONTRATO ITE-IFEQROO-CHEQROO-FAMBAS-OB-091-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	(558) REHABILITACION EN GENERAL EN EL JARDIN DE NINOS SEBASTIAN LERDO DE TEJADA, EN LA LOC. DE JOSE MARIA MORELOS, (569) REHABILITACION EN GENERAL EN LA PRIMARIA BENITO JUAREZ, EN LA LOCALIDAD DE JOSE MARIA MORELOS, (588) REHABILITACION EN GENERAL EN EL JARDIN NIÑOS "NIÑOS HEROES", EN LA LOCALIDAD DE JOSE MARIA MORELOS, DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. JARDIEL ORLANDO UC ARANDA
FECHA DE INICIO:	19 DE SEPTIEMBRE DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	18 DE OCTUBRE DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	30 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,204,372.12
MONTO EJERCIDO:	\$ 1,204,372.12

CONTRATO EE-03-14 C-EE-23DPB0117F-12-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELAS DE EXCELENCIA PLANTEL EDUCATIVO PRIMARIA FELIPE CARRILLO PUERTO, CON CLAVE DE CENTRO DE TRABAJO 23DPB0117F.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	DOMICILIO CONOCIDO, DE LA LOCALIDAD X-QUEROL, DEL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, DEL ESTADO DE QUINTANA ROO C.P. 77890
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. JARDIEL ORLANDO UC ARANDA
FECHA DE INICIO:	01 DE DICIEMBRE DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	14 DE ENERO DE 2015
PLAZO DE EJECUCIÓN:	45 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 343,137.25
MONTO EJERCIDO:	\$ 343,137.25

CONTRATO EE-03-14 C-EE-23DPB0108Y-50-14	
OBRA Y UBICACIÓN:	ESCUELAS DE EXCELENCIA PLANTEL EDUCATIVO, PRIMARIA HEROES DE 1847, CON CLAVE DE CENTRO DE TRABAJO 23DPB0108Y.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	DOMICILIO CONOCIDO, DE LA LOCALIDAD SABANA SAN FRANCISCO, DEL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS, DEL ESTADO DE QUINTANA ROO C.P. 77890
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. JARDIEL ORLANDO UC ARANDA
FECHA DE INICIO:	01 DE DICIEMBRE DE 2014
FECHA DE TERMINACIÓN:	14 DE ENERO DE 2015
PLAZO DE EJECUCIÓN:	45 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 407,990.19



CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.
CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO
TEL. (983) 129 20 34. e-mail: cemcheqroo@hotmail.com

MONTO EJERCIDO:	\$ 407,990.19
-----------------	---------------

• AÑO 2013

CONTRATO LP-IFEQROO-CHEQROO-CONVENIO-OB-002-13	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA ETAPA DE LA BODEGA DE LA UNIVERSIDAD INTERCULTURAL MAYA DE QUINTANA ROO, EN LA LOC. DE JOSE MARIA MORELOS, DEL MUNICIPIO DE JOSE MARIA MORELOS DEL ESTADO DE Q.ROO.
CONTRATANTE:	IFEQROO
DOMICILIO:	JOSE MARIA MORELOS
TELÉFONO:	
CONTACTO:	C. JARDIEL ORLANDO UC ARANDA
FECHA DE INICIO:	25 DE MARZO DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	22 DE JUNIO DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 2,884,935.34
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	90%

CONTRATO CHEQROO-PRASHASTI-OBRA-01/13	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE CASA HABITACION, UBICADO EN LA FRACCION 9 DEL PREDIO RUSTICO DENOMINADO "RANCHO SAN ANTONIO", MAHAHUAL ESTADO DE Q.ROO.
CONTRATANTE:	PRASHASTI S. DE R.L. DE C.V.
DOMICILIO:	
TELÉFONO:	
CONTACTO:	
FECHA DE INICIO:	05 DE AGOSTO DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	03 DE OCTUBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	60 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 853,701.00
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	100%

CONTRATO SIN CONTRATO	
OBRA Y UBICACIÓN:	CONSTRUCCION DE CASA HABITACION KIT & DAVE, UBICADO EN LA LOC. XCALAK, Q.ROO
CONTRATANTE:	TRES PERROS DURMIENDO, S. DE R.L. DE C.V.
DOMICILIO:	UBICADO EN LA LOCALIDAD DE XCALAK, QUINTANA ROO
TELÉFONO:	



CONTACTO:	MRS. KIM VALES
FECHA DE INICIO:	20 DE AGOSTO DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	16 DE JUNIO DE 2014
PLAZO DE EJECUCIÓN:	300 DIAS NATURALE
MONTO CONTRATADO:	949,409.60
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	100%

CONTRATO SIN CONTRATO	
OBRA Y UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE NACIONAL TULUM, ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.
DOMICILIO:	
TELÉFONO:	
CONTACTO:	
FECHA DE INICIO:	16 DE NOVIEMBRE DE 2013
FECHA DE TERMINACIÓN:	05 DE DICIEMBRE DE 2013
PLAZO DE EJECUCIÓN:	19 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 310,595.19
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	80%

• AÑO 2012

CONTRATO SEC-RYMMCM-OBRA-001/12	
OBRA Y UBICACIÓN:	REHABILITACION Y MANTENIMIENTO DEL MUSEO DE LA CULTURA MAYA
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE CULTURA DE QUINTANA ROO
DOMICILIO:	EFRAIN AGUILAR N. 361 ESQ. AV. ANDRES Q. ROO, COL. CAMPESTRE
TELÉFONO:	83-5-87-44
CONTACTO:	ARQ. LEONARDO AUGUSTO CANTO SANSORES
FECHA DE INICIO:	28 DE AGOSTO DE 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	25 DE NOVIEMBRE DE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	90 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 5,189,589.47
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	30%

CONTRATO CAPA-PIBAI-15-OP-12	
OBRA Y UBICACIÓN:	AMPLIACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CECICLIO CHI,
CONTRATANTE:	COMISION DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO
DOMICILIO:	CALLE PRIMO DE VERDAD NO. 286 COL. CENTRO
TELÉFONO:	983-8328073
CONTACTO:	C. JOSE ALBERTO ALONSO OVANDO

**CHEQROO****CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.**

CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO

TEL. (983) 129 20 34. e-mail: cencheqroo@hotmail.com

FECHA DE INICIO:	06 DE AGOSTO DE 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	EN EJECUCION
PLAZO DE EJECUCIÓN:	26 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 1,709,101.62
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	100%

CONTRATO CONANP/DRPYyCM/016F00002/AD-PS/058-2012	
OBRA Y UBICACIÓN:	IMPERMEABILIZACIÓN DE AZOTEA DEL CENTRO DE COMUNICACIÓN Y CULTURA PARA LA CONSERVACIÓN DEL PARQUE NACIONAL TULUM. EDO. DE QUINTANA ROO
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS
DOMICILIO:	CALLE VENADO #71, SUPERMANZANA 20, LOTE 2, MANZANA 20, CODIGO POSTAL 77500, CANCUN, QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	TEL 998 887 27 11 / 998 892 16 48 / 998 892 22 14
CONTACTO:	C. ING. OCTAVIO GRANADOS
FECHA DE INICIO:	23 DE JULIO DE 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	06 DE AGOSTO
PLAZO DE EJECUCIÓN:	15 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 133,330.82
MONTO EJERCIDO:	\$ 133,330.82

CONTRATO CONANP/DRPYyCM/016F00002/LPN/050-2012	
OBRA Y UBICACIÓN:	MANTENIMIENTO Y REHABILITACION DE LA INFRAESTRUCTURA A CARGO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA'AN, EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO.
CONTRATANTE:	COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS
DOMICILIO:	CALLE VENADO #71, SUPERMANZANA 20, LOTE 2, MANZANA 20, CODIGO POSTAL 77500, CANCUN, QUINTANA ROO.
TELÉFONO:	TEL 998 887 27 11 / 998 892 16 48 / 998 892 22 14
CONTACTO:	C. ING. OCTAVIO GRANADOS
FECHA DE INICIO:	13 DE JULIO DE 2012
FECHA DE TERMINACIÓN:	11 DE AGOSTO DE 2012
PLAZO DE EJECUCIÓN:	29 DIAS NATURALES
MONTO CONTRATADO:	\$ 335,755.81
FUNCIONES	ENCARGADO, SUPERVISOR Y/O EJECUTOR DE INSTALACIONES.
PRESENCIA EN OBRA	100%



CHEQROO

CORPORATIVO EMPRESARIAL CHEQROO S. DE R.L. DE C.V.

CONSTRUCCIONES, EDIFICACIONES, MANTENIMIENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS.

SERGIO BUTRON CASAS LT. 18 MZA. 113, FRACC. ANDRES QUINTANA ROO, CHETUMAL, Q. ROO

TEL. (983) 129 20 34. e-mail: cemcheqroo@hotmail.com

ING. ASDRUBAL SIERRA PUC, CIUDAD DE CHETUMAL QUINTANA ROO, A 27 DE MARZO DE 2015, MANIFIESTO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE TODOS LOS DATOS AQUÍ ASENTADOS SON CIERTOS Y BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA HE OMITIDO ALGÚN TIPO DE INFORMACIÓN QUE PUDIERA DESVIRTUAR, NEGAR O ALTERAR CUALQUIERA DE ELLOS.

ING. ASDRUBAL SIERRA PUC
GERENTE PRESIDENTE

Anexo 2

Fotografías de algunas obras en las que participé.

“Red de agua potable” localidad de Cecilio Chi. Cheqroo 2012.



“Casa Parra” localidad de Bacalar, Cheqroo 2014



CONANP Tulum, Cheqroo 2013



“Bodega UIMQROO”, localidad José María Morelos. Cheqroo 2013



“Museo de la Cultura Maya”, localidad Chetumal. Cheqroo 2012.



“Programa de INIFED” localidad de Nueva Reforma. Quito



“programa INIFED” localidad San Isidro. Quito



“programa INIFED” localidad Kankabchén. Quito



“Baños” municipio de José María Morelos. Quito



“Nave industrial del Instituto Tecnológico de Felipe Carrillo Puerto”. Quito 2012.

